BETRIEBSANLEITUNG

Lasermesssystem LD-OEM

Messender Scanner

Die in der vorliegenden Betriebsanleitung dargestellten Informationen gelten bis auf Abweichungen auch für den LD-LRS1000/2100/3100. Die gerätebedingten Abweichungen sind in der Ergänzung zur Betriebsanleitung LD-OEM (Nr. 9106697) beschrieben.

SICK
Sensor Intelligence.

Beschriebener Software-Stand

Software/Tool	Funktion	Stand
LD OEM	Firmware	V 0.3.2 AE0000
LD Config	Konfigurationsoftware	V 1.00

Copyright

Copyright © 2004
SICK AG Waldkirch
Auto Ident, Werk Reute
Nimburger Straße 11
79276 Reute
Germany

Warenzeichen

Windows 95™/98™, Windows NT4.0™, Windows 2000™ und Windows XP™ sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

Ausgabeversion der Betriebsanleitung

Die neueste Ausgabe dieser Betriebsanleitung ist als PDF erhältlich unter **www.sick.de**.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Lasermesssystem LD OEM

Schnell zum Ziel ...

- **Was die Lieferung enthält**
  – *Kapitel 3.1.1 Lieferumfang, Seite 3-1*

- **ACHTUNG!**
  – *Kapitel 2 Zu Ihrer Sicherheit, Seite 2-1*

- **Gerät montieren**
  – *Kapitel 4 Montage, Seite 4-1*

- **Gerät elektrisch anschließen**
  – *Kapitel 5 Elektroinstallation, Seite 5-1*

- **Gerät und seine Funktionen im Überblick kennenlernen**
  – *Kapitel 3 Produktbeschreibung, Seite 3-1*
  – *Kapitel 6.2 Grundeinstellung, Seite 6-1*
  – *Kapitel 9 Technische Daten, Seite 9-1*

- **Gerät mit der Grundeinstellung in Betrieb nehmen**
  – *Kapitel 6.3 Quick-Start, Seite 6-2*

- **Gerät an die Messaufgabe anpassen**
  – *Kapitel 6.4 Konfiguration (Parametrierung), Seite 6-3*

- **Hilfe im Problemfall**
  – *Kapitel 8 Fehlersuche, Seite 8-1*

- **Wo steht was**
  – *Inhaltsverzeichnis, Seite E -5*

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Installationsschritte (Übersicht)

1. Lieferung auf Vollständigkeit prüfen.
2. LD OEM vor Ort montieren und ausrichten.
3. PC einschalten und Windows™ starten (Mindestvoraussetzung: Windows 95™)
4. Mitgelieferte Konfigurationssoftware „LD-Config“ von CD-ROM auf PC installieren.
5. Benutzeroberfäche der Konfigurationssoftware „LD-Config“ starten.
6. Am LD OEM auf der Unterseite den Interface-Adapter lösen und abziehen.
7. Leitung für Versorgungsspannung DC 24 V über die Leitungsdurchführung an die 6-polige Klemmenleiste anschließen. Hierbei einen Aderquerschnitt von mind. 1 mm^2 bei max. 20 m Länge verwenden.
8. Anwendungsabhängig die Schaltausgänge an der 6-poligen Klemmenleiste beschalten (Aderquerschnitt mind. 0,25 mm^2).
9. Interface-Adapter wieder aufsetzen und festschrauben.
10. LD OEM je nach Schnittstellentyp mit der RS-232/RS-422-Schnittstelle des PC verbinden (COM x). Hierzu eine geeignete Datenleitung am 9-poligen D-Sub-Stecker des Interface-Adapters anschließen. Ggf. ist ein RS-232/RS-422-Konverter erforderlich.
11. Versorgungsspannung des LD OEM einschalten.
    Das LD OEM führt einen Selbsttest durch und initialisiert sich. Die grüne LED blinkt.
12. In LD-Config in der Gruppe COMMUNICATION den Port des PC wählen und die Schaltfläche DETECT anklicken.
    „LD-Config“ nimmt die Kommunikation mit dem LD OEM auf.
13. Hat die Software das angeschlossene LD OEM erkannt, lädt sie die aktuellen Parameterwerte des LD OEM in die Registerkarten.
    Bei einem neuen Gerät ist dies die werkseitige Grundeinstellung.
14. Parametersatz der Grundeinstellung als Konfigurationsdatei „*.lda“ auf der Festplatte speichern.
    Hierzu in der Registerkarte MAINTENANCE die Schaltfläche SAVE TO DISK anklicken.
15. LD OEM konfigurieren.
16. Geänderte Parameterwerte per Download zum LD OEM kopieren.
17. Geänderten Parametersatz als Konfigurationsdatei „*.lda“ unter neuem Namen auf Datenträger speichern.

Das LD OEM ist betriebsbereit.

Hinweis Den gleichzeitigen Systemstart von LD OEM (mit integrierter Anwendung) und angeschlossenem PC/Host vermeiden. Nachstehende Reihenfolge einhalten: 1. PC einschalten, 2. PC mit Datenleitung an LD OEM anschließen, 3. LD OEM einschalten.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Inhalt

1 Zu diesem Dokument ... 1-1
1.1 Funktion ... 1-1
1.2 Zielgruppe ... 1-1
1.2.1 Montage, Elektroinstallation, Wartung und Gerätetausch ... 1-1
1.2.2 Inbetriebnahme, Bedienung und Konfiguration ... 1-1
1.3 Informationstiefe ... 1-1
1.4 Verwendete Symbolik ... 1-2
2 Zu Ihrer Sicherheit ... 2-1
2.1 Sicherheitsstandards ... 2-1
2.2 Autorisiertes Personal ... 2-1
2.2.1 Montage und Wartung ... 2-1
2.2.2 Elektroinstallation und Gerätetausch ... 2-1
2.2.3 Inbetriebnahme, Bedienung und Konfiguration ... 2-1
2.2.4 Weiterverarbeitung der Messwerte in EDV-Systemen ... 2-1
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 2-1
2.4 Betriebssicherheit ... 2-2
2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen ... 2-2
2.6 Quick-Stopp und Quick-Restart ... 2-4
2.6.1 LD OEM ausschalten ... 2-4
2.6.2 LD OEM wieder einschalten ... 2-4
2.7 Umweltgerechtes Verhalten ... 2-4
2.7.1 Energiebedarf ... 2-4
2.7.2 Entsorgung nach endgültiger Außerbetriebnahme ... 2-4
3 Produktbeschreibung ... 3-1
3.1 Aufbau des Geräts ... 3-1
3.1.1 Lieferumfang ... 3-1
3.1.2 Gerätevarianten ... 3-1
3.1.3 Systemanforderungen ... 3-1
3.1.4 Produktmerkmale und Funktionen (Übersicht) ... 3-2
3.1.5 Einsatzbereiche ... 3-3
3.1.6 Geräteansicht ... 3-4
3.2 Arbeitsweise des Geräts ... 3-5
3.2.1 Entfernungsmessung ... 3-6
3.2.2 Richtungsmessung ... 3-6
3.2.3 Typische Einstellungen ... 3-7
3.2.4 Einflüsse auf die Messung ... 3-8
3.2.5 Kennwerte für Reflexion und Reichweite ... 3-11
3.2.6 Kennwerte für Messstrahldivergenz und Winkelschrittweite ... 3-11
3.2.7 Datenschnittstelle ... 3-12
3.2.8 Profilübertragung ... 3-12
3.2.9 Schaltausgänge ... 3-12
3.2.10 Weiterverarbeitung der Messwerte ... 3-12
3.3 Anzeigen und Bedienungselemente ... 3-13
3.3.1 Bedienungselemente ... 3-13
3.3.2 Funktion der LEDs ... 3-13
4 Montage ... 4-1
4.1 Übersicht über die Montageschritte ... 4-1
4.2 Vorbereiten der Montage ... 4-1
4.2.1 Zu montierende Komponenten bereitlegen ... 4-1
4.2.2 Zubehör bereitlegen ... 4-1
4.2.3 Hilfsmittel bereitlegen ... 4-1
4.2.4 Montageort wählen ... 4-1
4.2.5 Befestigungszubehör ... 4-1
4.2.6 Abstand zwischen LD OEM und zu überwachendem Objekt/Fläche ... 4-2
4.2.7 Zubehör Scanfinder LS-70B (Laser-Detektor) ... 4-3

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

4.3 Montage und Justierung des Geräts ... 4-4
4.3.1 LD OEM montieren ... 4-4
4.4 Montage mehrerer LD OEM ... 4-4
4.4.1 Richtige Anordnung mehrerer LD OEM ... 4-4
4.4.2 Falsche Anordnung mehrerer LD OEM ... 4-5
4.5 Demontage des Gerätes ... 4-5
4.5.1 Aufbewahrung ... 4-6
4.5.2 Entsorgung ... 4-6
5 Elektroinstallation ... 5-1
5.1 Übersicht über die Installationsschritte ... 5-1
5.2 Elektrische Anschlüsse und Leitungen ... 5-1
5.2.1 Anschlussprinzip ... 5-1
5.2.2 Aderquerschnitte ... 5-1
5.2.3 Konfektionierte Leitungen ... 5-2
5.3 Pinbelegung der Anschlüsse ... 5-2
5.3.1 Klemmenblock ... 5-2
5.3.2 D-Sub-Stecker (Datenschnittstelle) ... 5-2
5.4 Vorbereiten der Elektroinstallation ... 5-3
5.4.1 Rahmenbedingungen der Datenschnittstelle ... 5-3
5.4.2 Versorgungsspannung ... 5-3
5.5 Elektroinstallation durchführen ... 5-4
5.5.1 Hilfsmittel ... 5-4
5.5.2 Interface-Adapter ... 5-4
5.5.3 Versorgungsspannung anschließen ... 5-5
5.5.4 Schaltausgänge beschalten ... 5-5
5.5.5 CAN-Schnittstelle beschalten ... 5-6
5.5.6 ARCnet-Schnittstelle beschalten ... 5-6
5.5.7 PC anschließen ... 5-7
5.5.8 Host anschließen ... 5-7
6 Bedienung ... 6-1
6.1 Übersicht über die Inbetriebnahmeschritte ... 6-1
6.2 Grundeinstellung ... 6-1
6.3 Quick-Start ... 6-2
6.3.1 LD OEM mit werkseitiger Grundeinstellung in Betrieb nehmen ... 6-2
6.4 Konfiguration (Parametrierung) ... 6-3
6.4.1 LD OEM mit Benutzeroberfläche von „LD-Config“ konfigurieren ... 6-3
6.4.2 Installation der Software „LD-Config“ ... 6-3
6.4.3 Funktion der Software (Übersicht) ... 6-4
6.4.4 Übersicht über die Konfigurationsschritte ... 6-4
6.4.5 Benutzeroberfläche der Software „LD-Config“ ... 6-4
6.4.6 Programmfenster „LD-Config“ ... 6-5
6.4.7 Dialogfenster „LD-ParameterConfig“ ... 6-6
6.4.8 Registerkarte „Sectors“ ... 6-7
6.4.9 Registerkarte „Maintenance“ ... 6-8
6.4.10 Registerkarte „Identification“ ... 6-9
6.4.11 Deinstallation der Software „LD-Config“ ... 6-9
6.5 Meldungen des LD OEM ... 6-10
6.5.1 Warnmeldungen in LD-Config ... 6-10
6.5.2 Fehlermeldungen des LD OEM ... 6-10
6.6 LD OEM ausschalten ... 6-10
7 Wartung ... 7-1
7.1 Instandhaltung während des Betriebs ... 7-1
7.2 Wartung ... 7-2
7.3 Entsorgung ... 7-2
8 Fehlersuche ... 8-1
8.1 Übersicht über mögliche Fehler und Störungen ... 8-1
8.1.1 Montagefehler ... 8-1

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

8.1.2 Fehler bei der Elektroinstallation ... 8-1
8.1.3 Parametrierungsfehler ... 8-1
8.1.4 Störungen im Betrieb ... 8-1
8.2 Fehler- und Störzeichen überwachen ... 8-1
8.3 Fehlermeldungen ... 8-1
8.4 Fehlersuche und Behebung ... 8-1
8.5 SICK-Support ... 8-3
9 Technische Daten ... 9-1
9.1 Varianten-Übersicht ... 9-1
9.2 Datenblatt Lasermesssystem LD OEM ... 9-1
9.3 Maßbild ... 9-3
10 Anhang ... 10-1
10.1 Übersicht über die Anhänge ... 10-1
10.2 Lieferbares Zubehör ... 10-2
10.2.1 Montagezubehör ... 10-2
10.2.2 Leitungen ... 10-2
10.2.3 Scanfinder LS-70B (Laser-Detektor) ... 10-2
10.3 Maßbilder des Zubehörs ... 10-3
10.3.1 Montagehalterung ... 10-3
10.3.2 Verbindungsleitung für ARCnet/CAN-Bus ... 10-3
10.3.3 Scanfinder LS-70B ... 10-4
10.4 Ergänzende Dokumentationen ... 10-5
10.5 Datenkommunikation über die Datenschnittstellen ... 10-5
10.5.1 Terminologie ... 10-5
10.5.2 Adressierung ... 10-5
10.5.3 Rahmenformat des Anwenderprotokolls ... 10-5
10.5.4 Trennung und Wiederzusammenführung von Paketen ... 10-6
10.5.5 Paketformate an externen Schnittstellen ... 10-7
10.5.6 Referenzen ... 10-12
10.5.7 C-Code-Beispiel für die CRC-Berechnung (RS-232/RS-422) ... 10-12
10.6 Tausch eines LD OEM ... 10-19
10.7 EG-Konformitätserklärung ... 10-20
10.7.1 Erfüllung der EG-Maschinenrichtlinie ... 10-20
10.7.2 EG-Konformitätserklärung ... 10-20

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Verwendete Abkürzungen

ARCnet **A**ttached **R**esour**c**ed **Net**work

CAN **C**ontroller **A**rea **N**etwork
(Standardisiertes Feldbussystem mit nachrichtenorientiertem Datenaustausch-Protokoll)

DSP **D**igital **S**ignal **P**rozessor

LED **L**ight **E**mitting **D**iode. (Licht aussendende Diode)

LD **L**ader **D**igital (Ladar = Laser Radar)

Tabellen

Tab. 3-1: Varianten des LD OEM ... 3-1
Tab. 3-2: Typische Einstellungen des LD OEM ... 3-7
Tab. 3-3: Typische Reflektionswerte und Reichweiten ... 3-11
Tab. 3-4: Bedeutung der LEDs ... 3-14
Tab. 5-1: Leitungsquerschnitt und zulässige Leitungslängen zwischen LD OEM und Netzgerät ... 5-2
Tab. 5-2: Klemmenbelegung des 6-poligen Klemmenblocks im Interface-Adapter ... 5-2
Tab. 5-3: Pinbelegung des 9-poligen D-Sub-Steckers am Interface-Adapter ... 5-2
Tab. 5-4: Maximale Leitungslängen zwischen LD OEM und Host/Netzwerk ... 5-3
Tab. 5-5: Kenndaten der Schaltausgänge ... 5-6
Tab. 6-1: Grundeinstellung des LD OEM ... 6-1
Tab. 6-2: Bedienelemente der Registerkarte „Configuration“ ... 6-5
Tab. 6-3: LD-Config: Dialogfenster „LD-Parameter Config“ ... 6-6
Tab. 6-4: Auswirkungen von Änderungen im Dialogfenster „LD Parameter Config“ ... 6-6
Tab. 8-1: Fehlerbehebung: Störungen des LD OEM ... 8-2
Tab. 9-1: Varianten des LD OEM ... 9-1
Tab. 9-2: Technische Spezifikationen LD OEM ... 9-1
Tab. 10-1: Lieferbares Zubehör: Montagezubehör ... 10-2
Tab. 10-2: Lieferbares Zubehör: Leitungen ... 10-2
Tab. 10-3: Lieferbares Zubehör: Scanfinder LS-70B ... 10-2
Tab. 10-4: Ergänzende Dokumentation ... 10-5
Tab. 10-5: Datenkommunikation: verwendete Terminologie ... 10-5
Tab. 10-6: Datenkommunikation: Aufbau des Rahmens des Anwenderprotokolls ... 10-6
Tab. 10-7: Datenkommunikation: Beispiel für das Packen eines BYTE-Strings in Dienst-Daten ... 10-6
Tab. 10-8: Datenkommunikation: Header-Format des ersten UPF-Paket einer Paketfolge ... 10-7
Tab. 10-9: Datenkommunikation: Header-Format der folgenden UPF-Pakete einer Paketfolge ... 10-7
Tab. 10-10: Datenkommunikation: Header-Format einer UPF-Paketfolge bestehend aus einem einzigen Paket ... 10-7
Tab. 10-11: Datenkommunikation: Beispiel für die Paketzerlegung ... 10-7
Tab. 10-12: RS-232/RS-422-Schnittstelle: IF-Paketformat ... 10-8
Tab. 10-13: RS-232/RS-422-Schnittstelle: Anzahl der Bytes im kompletten IF-Paket ... 10-8
Tab. 10-14: CAN-Schnittstelle: Format des ersten UPF-Paket einer Paketfolge ... 10-10
Tab. 10-15: CAN-Schnittstelle: Format der folgenden UPF-Pakete einer Paketfolge ... 10-10
Tab. 10-16: CAN-Schnittstelle: Format einer Einzelpaketfolge ... 10-10
Tab. 10-17: CAN-Kommunikationsparameter: Timing-Parameter ... 10-10
Tab. 10-18: ARCnet: Baudraten und Skalierungsfaktor des Timeouts ... 10-11

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Abbildungen

Abb. 2-1: Scannerkopf des LD OEM ... 2-3
Abb. 2-2: Am LD OEM angebrachte Laserwarnschilder (gültig für Eurpoa) ... 2-3
Abb. 3-1: Aufbau des LD OEM ... 3-4
Abb. 3-2: Messprinzip des LD OEM (schematisch) ... 3-5
Abb. 3-3: Aufsicht Messergebnis des LD OEM (Profil) ... 3-5
Abb. 3-4: Systematischer Aufbau des LD OEM ... 3-6
Abb. 3-5: Einflüsse auf die Messung: Reflektion des Lichtstrahls an der Oberfläche des Objekts ... 3-8
Abb. 3-6: Einflüsse auf die Messung: Reflektionswinkel ... 3-9
Abb. 3-7: Einflüsse auf die Messung: Reflektionsgrad ... 3-9
Abb. 3-8: Einflüsse auf die Messung: Spiegelnde Oberflächen ... 3-10
Abb. 3-9: Einflüsse auf die Messung: Objekt kleiner als Laserstrahldurchmesser ... 3-10
Abb. 3-10: Winkelschrittweite und Messstrahldivergenz bei 0,125° ... 3–11
Abb. 3-11: LEDs ... 3-13
Abb. 4-1: Halterung Nr. 5 311 055 und LD OEM montiert ... 4-2
Abb. 4-2: Winkelschrittweite und Messstrahldivergenz ... 4-2
Abb. 4-3: Scanfinder LS-70B (Nr. 6 020 756) ... 4-3
Abb. 4-4: Montagebeispiel: erlaubte Anordnung von zwei LD OEM mit Abschirmung ... 4-4
Abb. 4-5: Montagebeispiel: erlaubte Anordnung von zwei LD OEM mit vertikalem Versatz ... 4-5
Abb. 4-6: Montagebeispiel: erlaubte Anordnung von zwei LD OEM mit Richtungsversatz ... 4-5
Abb. 4-7: Montagebeispiel: falsche Anordnung von zwei LD OEM ... 4-5
Abb. 4-8: Lagerung des LD OEM in der Orginalverpackung ... 4-6
Abb. 5-1: Blockschaltbild: Anschlussprinzip des LD OEM ... 5-1
Abb. 5-2: Aufbau des Interface-Adapters ... 5-4
Abb. 5-3: Anschluss der Versorgungsspannung ... 5-5
Abb. 5-4: Beschaltung des Schaltausgangs „Alarm 1“ ... 5-5
Abb. 5-5: Beschaltung der CAN-Schnittstelle ... 5-6
Abb. 5-6: Beschaltung der ARCnet-Schnittstelle ... 5-6
Abb. 5-7: Beschaltung der RS-232-Schnittstelle ... 5-7
Abb. 5-8: Beschaltung der RS-422-Schnittstelle ... 5-7
Abb. 6-1: LD-Config: Registerkarte „Configuration“ ... 6-5
Abb. 6-2: LD-Config: Registerkarte „Sectors“ ... 6-7
Abb. 6-3: LD-Config: Dialogfenster „Sector Config“ ... 6-7
Abb. 6-4: LD-Config: Registerkarte „Maintenance“, mit Angabe des Standard-Druckers ... 6-8
Abb. 6-5: LD-Config: Registerkarte „Identification“ ... 6-9
Abb. 7-1: Reinigung des Glasfensters im Scannerkopf ... 7-1
Abb. 9-1: Abmessungen des LD OEM ... 9-3
Abb. 10-1: Abmessungen der Halterung Nr. 5 311 055 ... 10-3
Abb. 10-2: Abmessungen der Verbindungsleitung kurz (Nr. 1 023 385, Gesamtlänge 3,4 m) ... 10-3
Abb. 10-3: Abmessungen der Verbindungsleitung lang (Nr. 1 023 384, Gesamtlänge 6,4 m) ... 10-4
Abb. 10-4: Ansicht des Scanfinders LS-70B (Nr. 6 020 756) ... 10-4
Abb. 10-5: Abbildung der EG-Konformitätserklärung, Seite 1 (verkleinert) ... 10-21

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

1 Zu diesem Dokument

1.1 Funktion

Dieses Dokument leitet an zum Betrieb des Lasermesssystems LD OEM in den Varianten:

- LD OEM mit Datenschnittstellen CAN und **RS-422**
- LD OEM mit Datenschnittstellen CAN und **RS-232**
- LD OEM mit Datenschnittstellen CAN, **RS-422** und **ARCnet**
- LD OEM mit Datenschnittstellen CAN, **RS-232** und **ARCnet**

Das LD OEM gibt Entfernungsmesswerte in Polarkoordinaten als Rohdaten aus. Mit Hilfe des internen DSP ist eine anwenderseitig programmierte Auswertung zur Verarbeitung der Messdaten lauffähig. Das Anwendungsprogramm muss mit einer Entwicklungsumgebung erstellt werden.

Das Dokument enthält Informationen zu

- Montage und elektrischer Installation
- Inbetriebnahme
- Bedienung und Konfiguration (Parametrierung)
- Wartung
- Gerätetausch mit Übernahme des Parametersatzes

Das Lasermesssystem wird im Folgenden mit all seinen Varianten vereinfacht als „LD OEM“ bezeichnet, mit Ausnahme von Textstellen, an denen eine Unterscheidung erforderlich ist.

1.2 Zielgruppe

Zielgruppe dieses Dokuments sind Personen für folgende Tätigkeiten:

1.2.1 Montage, Elektroinstallation, Wartung und Gerätetausch

Betriebselektriker und Servicetechniker

1.2.2 Inbetriebnahme, Bedienung und Konfiguration

Techniker und Ingenieure

1.3 Informationstiefe

Dieses Dokument enthält alle Informationen, die für Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme des LD OEM mit der **werkseitigen Grundeinstellung** erforderlich sind. Zu allen Tätigkeiten wird schrittweise angeleitet.

Die Inbetriebnahme und grundsätzliche Konfiguration erfolgt über den PC mit der Konfigurationssoftware „LD-Config“.

Die Anforderung und Weiterverarbeitung der Messwerte (Rohdaten) erfolgt durch die anwenderseitig zu programmierende Auswertung, die mit Hilfe von User Protocol Services in Form von Kommandostrings programmiert wird.
Die Vorgehensweise hierzu beschreibt das *Telegrammlisting Ladar Digital* (Bestell-Nr. 8 010 348, engl. Ausgabe).

Weiterführende Informationen zur Lasermesstechnik sind bei der SICK AG, Division Auto Ident, erhältlich. Im Internet unter **www.sick.de**.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

1.4 Verwendete Symbolik

Einige Informationen in dieser Dokumentation sind besonders hervorgehoben, um den schnellen Zugriff auf diese Informationen zu erleichtern:

ACHTUNG

Warnhinweis!
Ein Warnhinweis schützt vor körperlichen Verletzungen oder das LD OEM vor schwerer Beschädigung.

➢ Warnhinweise immer sorgfältig lesen und aufmerksam befolgen.

Hinweis Ein Hinweis informiert über Besonderheiten.

Erklärung Eine Erklärung vermittelt Hintergrundwissen über technische Zusammenhänge.

Empfehlung Eine Empfehlung hilft, bei einer Tätigkeit optimal vorzugehen.

Grundeinstellung Kennzeichnet einen Abschnitt, in dem Werte der werkseitigen Grundeinstellung aufgelistet werden.

BAUDRATE Diese Schriftart kennzeichnet einen Begriff in der Benutzeroberfläche der Konfigurationssoftware „LD-Config“.

Dieses Symbol kennzeichnet einen Abschnitt, in dem Bedienungsschritte mit der Benutzeroberfläche der Konfigurationssoftware „LD-Config“ beschrieben werden.

Dieses Symbol verweist auf ergänzende technische Dokumentationen.

➢ Dieses Symbol kennzeichnet einschrittige Handlungsanweisungen.
Hier gibt es etwas zu tun. Mehrschrittige Handlungsanweisungen werden durch aufeinander folgende Zahlen gekennzeichnet.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Sicherheitsstandards

Das LD OEM wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierten Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und in Serie gefertigt. Das LD OEM entspricht somit dem Stand der Technik.

Bei der Entwicklung und Fertigung werden die anerkannten Regeln der Technik angewandt und eingehalten. Dieser Qualitätsstandard wird in der Entwicklung und Produktion bei der SICK AG durch ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001: 2000 sichergestellt.

Unter Einhaltung aller Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung ist der Anwender bei bestimmungsgemäßen Gebrauch hinreichend geschützt.

2.2 Autorisiertes Personal

Damit das LD OEM korrekt und sicher funktioniert, muss es von ausreichend qualifiziertem Personal montiert und betrieben werden.

Für die unterschiedlichen Tätigkeiten sind folgende Qualifikationen erforderlich:

2.2.1 Montage und Wartung

- Praktische technische Grundausbildung
- Kenntnisse der gängigen Sicherheitsrichtlinien am Arbeitsplatz

2.2.2 Elektroinstallation und Gerätetausch

- Praktische elektrotechnische Ausbildung
- Kenntnisse der gängigen elektrotechnischen Sicherheitsrichtlinien

2.2.3 Inbetriebnahme, Bedienung und Konfiguration

- PC-Kenntnisse (Windows™ Betriebssystem)
- Grundkenntnisse der Datenübertragung

2.2.4 Weiterverarbeitung der Messwerte in EDV-Systemen

- Programmierkenntnisse für die zu erstellende Auswertesoftware (Anwendung)

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das LD OEM ist ein berührungslos arbeitendes Entfernungsmesssystem im Standalone- oder Netzwerkbetrieb für den Einsatz in **industriellen Umgebung**. Es eignet sich für Anwendungen, bei denen präzise, berührungslose Kontur- und Umgebungsvermessungen gefordert sind. Über seine Datenschnittstelle gibt das LD OEM die Messwerte als Rohdaten aus. Mit dem integriertem digitalen Signal-Prozessor (DSP) kann das LD OEM mit Hilfe einer anwenderseitig programmierten Auswertung bereits geräteintern entsprechende Verarbeitungen der Messwerte vornehmen und dessen Ergebnisse über die Datenschnittstelle bzw. weitere funktionsauslösende Signale über die Schaltausgänge ausgeben.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Änderungen am Gerät, auch im Rahmen von Montage und Elektroinstallation, verfällt ein Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Vom Betreiber des LD OEM ist sicherzustellen, dass

- das Gerät nur unter den genannten Spezifikationen und Umweltbedingungen eingesetzt wird (siehe *Kapitel 9.2 Datenblatt Lasermesssystem LD OEM, Seite 9-1*)
- für den Betrieb je nach Verwendung die landesspezifischen Normen und Richtlinien berücksichtigt werden
- das Gerät nur im einwandfreien, funktionstüchtigem Zustand verwendet wird
- am Gerät angebrachte Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt oder überdeckt werden sowie leserlich bleiben
- die Betriebsanleitung lesbar vor Ort zur Verfügung steht und das autorisierte Personal durch Kenntnisnahme ausreichend qualifiziert ist
- Reparaturen nur von ausgebildetem und autorisiertem Service-Personal der SICK AG durchgeführt werden

Verlust der Hersteller-Garantie!

Die Gehäuseschrauben des LD OEM sind versiegelt. Die Beschädigung der Siegel und das Öffnen des Geräts führt zu einem Verlust der Hersteller-Garantie. Das Gehäuse darf nur von autorisiertem Servicepersonal geöffnet werden. Bei unsachgemäßen Eingriffen besteht die Gefahr von Gesundheitsschäden durch erhöhte Laserstrahlung oder elektrischen Schlag.

2.4 Betriebssicherheit

Im LD OEM laufen kontinuierlich Selbsttests ab, um eine hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten. Unabhängig von einander arbeitende Prüfroutinen überwachen alle wesentlichen Komponenten.

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

➢ Die allgemeinen Sicherheitshinweise gründlich lesen und aufmerksam bei allen Tätigkeiten am LD OEM beachten. Ebenso die Warnhinweise vor Handlungsanleitungen in den einzelnen Kapiteln dieses Dokuments beachten.

Das LD OEM ist keine Einrichtung für Personenschutz im Sinne der jeweils gültigen Sicherheitsnormen für Maschinen.

Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom!

Das LD OEM arbeitet mit einer Versorgungsspannung von DC 24 V ±20 %.
Im Gerät entsteht hierbei im Betrieb eine Spannung von max. 270 V!

➢ Gehäuse nicht öffnen (siehe Hinweis oben).

➢ Bei Arbeiten in elektrischen Anlagen die gängigen Sicherheitsvorschriften beachten.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Laserstrahlung!

Das LD OEM arbeitet mit einem Infrarotlicht-Laser der Klasse 1 (augensicher).
Der Laserstrahl ist für das menschlich Auge nicht sichtbar.

- Gehäuse nicht öffnen (das Öffnen unterbricht nicht die Einschaltung des Lasers)
- Laserschutzbestimmungen gemäß DIN EN 60825-1 (neueste Fassung) beachten.

Erhöhte Laserstrahlung bei abgebrochenem Scannerkopf!

Der Scannerkopf ist mit Sollbruchstellen ausgestattet, um bei einem schweren Schlag auf den Kopf eine Beschädigung der inneren Mechanik zu vermeiden.
Bei abgebrochenem Scannerkopf entspricht das LD OEM der Laserklasse 1M.

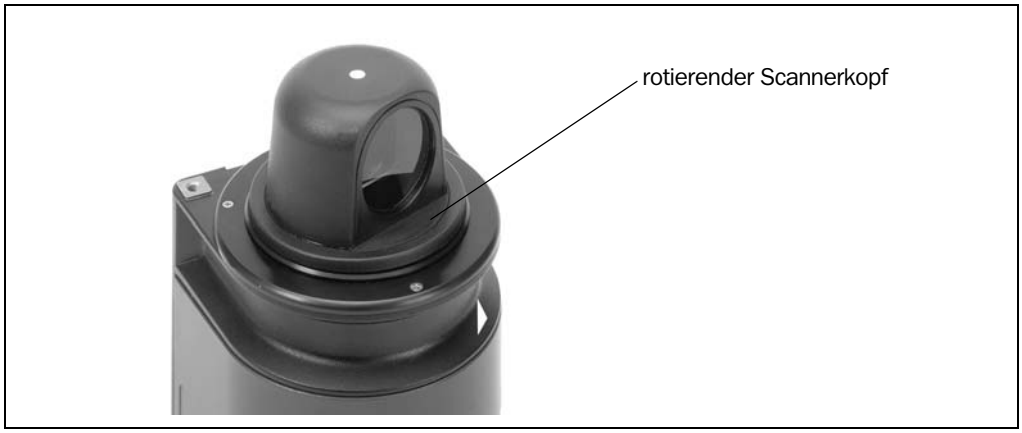


Abb. 2-1: Scannerkopf des LD OEM

- Nicht in die offenliegende Austrittsöffnung des Laserstrahls blicken, auch nicht mit optischen Instrumenten.
- Gerät umgehend ausschalten und gegen Wiederinbetriebnahme sichern.

Laserleistung

Der Laser arbeitet mit einer Wellenlänge $\lambda = 905$ nm (unsichtbares Infrarotlicht).
Die austretende Strahlung ist im normalen Betrieb ungefährlich für die Augen und die menschliche Haut.

Laserwarnschilder

Die für Europa relevanten Laserwarnschilder, das Laserwarnsymbol und der 3-sprachige Laserwarnhinweis (*Abb. 2-2*), befinden sich am LD OEM in schwarz-gelber Ausführung unterhalb des Scannerkopfs auf der rechten Geräteseite (*siehe Abb. 3-1, Seite 3-4*).

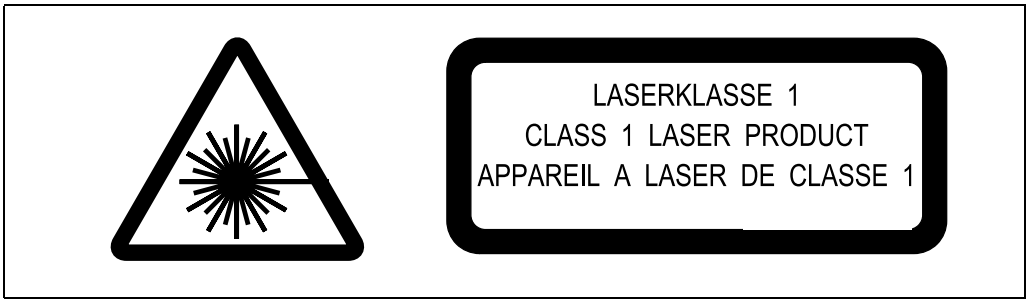


Abb. 2-2: Am LD OEM angebrachte Laserwarnschilder (gültig für Eurpoa)

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Hinweis **Erfolgt der Einbau des LD OEM so in eine Maschine/Verkleidung, dass die Laserwarnschilder des Geräts verdeckt werden, sind weitere Warnschilder (nicht im Lieferumfang) neben der Austrittsöffnung des Laserstrahls an der Maschine/Verkleidung anzubringen!**

2.6 Quick-Stopp und Quick-Restart

2.6.1 LD OEM ausschalten

Das Gerät hat keinen separaten Schalter für die Versorgungsspannung. In einer Anwendung mit mehreren LD OEM lassen sich so alle Geräte durch eine entsprechende Vorrichtung (z. B. Hauptschalter) zentral ein- und ausschalten.

- Versorgungsspannung durch Trennen vom versorgenden System ausschalten oder Interface-Adapter auf der Geräteunterseite lösen und abziehen.

2.6.2 LD OEM wieder einschalten

- Versorgungsspannung einschalten oder Interface-Adapter wieder aufstecken und festschrauben.
  Das LD OEM nimmt den Betrieb auf mit dem **zuletzt dauerhaft** gespeicherten Parametersatz.

2.7 Umweltgerechtes Verhalten

Das LD OEM ist so konstruiert, dass es die Umwelt so wenig wie möglich belastet.

2.7.1 Energiebedarf

Das LD OEM nimmt bei DC 24 V folgende Leistung auf:

- beim Einschalten typisch 36 W (1,5 A)
- im Dauerbetrieb und unbeschalteten Schaltausgängen typisch 12 W (0,5 A)
- je verwendetem Schalteingang zusätzlich max. 12 W (0,5 A)

2.7.2 Entsorgung nach endgültiger Außerbetriebnahme

Unbrauchbare oder irreparable Geräte umweltgerecht gemäß der jeweils gültigen länderspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften entsorgen. Der Aufbau des LD OEM ermöglicht die Trennung in wieder verwertbare Sekundärrohstoffe und Sondermüll (Elektronikschrott).

Siehe hierzu *Kapitel 7.3 Entsorgung, Seite 7-2.*

Die SICK AG nimmt derzeit keine unbrauchbar gewordenen oder irreparablen Geräte zurück.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau des Geräts

3.1.1 Lieferumfang

Dem LD OEM liegen in der **Geräteverpackung** bei:

- ein Informationsblatt (Gerätehinweis) mit elektrischem Anschlussbild u. Quick-Start

Entsprechend der **Anzahl bestellter Geräte** liegt der Lieferung in einfacher oder mehrfacher Anzahl bei:

- CD-ROM mit
  - der PC-Software „LD-Config“ für Windows
  - der Betriebsanleitung LD OEM in Deutsch und Englisch als PDF-Ausgabe
  - dem Telegrammlisting der User Protocol Services als PDF-Ausgabe
  - die frei verfügbare PC-Software „Acrobat Reader“ zum Lesen von PDF-Dateien

Hinweis Alle auf der CD enthaltenen aktuellen Publikationen/Programme sind in ihrer neuesten Version auch als Download erhältlich unter **www.sick .de**.

Je nach Anzahl **beim Kauf bestellter Ausgaben** liegt der Lieferung **optional** bei:

- die Betriebsanleitung LD OEM in Deutsch und/oder Englisch als Druckwerk
- das Telegrammlisting der User Protocol Services in Englisch als Druckwerk

Kapitel 10.2 Lieferbares Zubehör, Seite 10-2 gibt eine Übersicht über lieferbares Montagezubehör, Leitungen und Laser-Detektoren.

3.1.2 Gerätevarianten

Das LD OEM steht in folgenden Varianten zur Verfügung:

Typ	Bestell-Nr.	Datenschnittstellen	DSP[1)]
LD OEM	1 023 020	RS-232 und CAN	ja
LD OEM	1 023 021	RS-422 und CAN	ja
LD OEM	1 023 022	RS-232, ARCnet und CAN	ja
LD OEM	1 023 023	RS-422, ARCnet und CAN	ja
1) Digitaler Signal-Prozessor zur Datenverarbeitung mit Hilfe einer anwenderseitig programmierten Auswertung			

Tab. 3-1: Varianten des LD OEM

3.1.3 Systemanforderungen

Zur Inbetriebnahme und Bedienung des LD OEM sind anwenderseitig erforderlich:

1. Eine Versorgungsspannung DC 24 V ±20 % erzeugt nach IEC 364-4-41 (VDE 0100 Teil 410). Abgabeleistung min. 40 W.
2. Zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Schaltausgänge (anwendungsabhängig) eine 6-adrige Leitung mit Aderdurchmesser 0,25 mm^2 bei max. 5 m Leitungslänge und offenem Leitungsende (Außendurchmesser der Leitung max. 5,6 mm).
3. Zum Anschluss der Datenschnittstelle RS-232 oder RS-422 an den Host eine entsprechende Datenleitung mit 9-pol. D-Sub-Buchse.
4. Alternativ zum Anschluss der Datenschnittstelle CAN oder ARCnet an den Bus eine Busanschlussleitung mit 9-pol. D-Sub-Buchse, z. B. Y-Leitung Nr. 1 023 385.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

5. Für die Konfiguration eine geeignete Datenleitung zum temporären Anschluss des PC an die Datenschnittstelle RS-232/RS-422. Für den direkten Anschluss der RS-232-Schnittstelle steht die 3-adrige Datenleitung (SICK-Nullmodemleitung) Nr. 2 014 054 mit zwei 9-pol. D-Sub-Buchsen zur Verfügung. Pin 2 (RxD) und Pin 3 (TxD) sind gekreuzt.
6. Ein PC (mind. 80486, 66 MHz, 16 MB RAM, CD-Laufwerk, serielle Schnittstelle, Maus (empfohlen)) mit Betriebssystem Windows 95™/98™, Windows NT4.0™, Windows 2000™ oder Windows XP™.
7. Ggf. ein RS-232/RS-422-Konverter falls PC-Schnittstelle und Schnittstelle des LD OEM nicht übereinstimmen.

3.1.4 Produktmerkmale und Funktionen (Übersicht)

Leistungsfähiger Laserscanner:

- Reichweite bis 100 m (bei 90 % Reflektion)
- Sichtbereich max. 360°
- Auflösung der Winkelschrittweite: max. 0,125°
- Drehfrequenz Scannerkopf 5 ... 20 Hz (wählbar in 1 Hz-Schritten)
- Max. Pulsfrequenz der Laserdiode 14,4 kHz

Sicherheit und Komfort für den Anwender:

- Laserklasse 1
- robustes, kompaktes Metallgehäuse, max. IP 40, CE-Kennzeichnung
- beliebige Einbaulage
- abnehmbarer Interface-Adapter für schnellen Gerätetausch
- im Fehlerfall Ausgabe von Meldungen über LEDs/über Datenschnittstelle auf Anforderung
- zukunftsfähig durch Firmware-Update über serielle Datenschnittstelle (Flash-PROM)
- geringe Leistungsaufnahme
- wartungsfrei

Bedienung/Parametrierung:

- PC-Software „LD-Config“ unter Windows zur Konfiguration der Grundfunktionen, Starten und Stoppen des Messbetriebs sowie zur einfachen Visualisierung von Messwerten (Anwendungsbeispiel)
- Konfiguration/Messwertanforderung mit User Protocol Services (Kommandostrings)
- vier LEDs als Statusanzeigen (zwei direkt von anwenderseitig programmierter Auswertung ansteuerbar)

Betriebsarten:

- IDLE-Modus: Standby (Scannerkopf in Ruhe, Laser aus)
- ROTATE-Modus: Rotation (Scannerkopf dreht, Laser aus)
- MEASURE-Modus: Messbetrieb
- ERROR-Modus: Fehlerabfrage

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Messwertausgabe (Rohdaten):

- Profil des Sichtbereichs in zweidimensionalen Polarkoordinaten, als Hex-Werte
- Inhalt einer Umdrehung (360°): u.a. Nummer des gesendeten Profils, Profilzähler, Sektorennummern, Schrittweite, Anzahl Punkte pro Sektor, Zeitstempel für Anfang/Ende jedes Sektors, Richtung am Anfang/Ende jedes Sektors, Wert und Richtung der gemessenen Entfernungen, Status

Elektrische Schnittstellen:

- Stromversorgung (DC 24 V)
- 4 Schaltausgänge (2 x Safe, 2 x Alarm), durch anwenderseitig programmierte Auswertung ansteuerbar
- Datenschnittstellen: generell CAN-Bus, typenabhängig RS-232, RS-422 oder ARCnet, Übertragungsrate parametrierbar

Anschlusstechnik:

- Alle Anschlüsse über einen Interface-Adapter
- Stromversorgung/Schaltausgänge: 6-pol. Klemmenleiste/PG-Verschraubung
- Datenschnittstelle: 9-pol. D-Sub-Stecker

Weitere Funktionen

- Im integriertem DSP anwenderseitig programmierte Auswertung lauffähig (mit Hilfe von User Protocol Services)

3.1.5 Einsatzbereiche

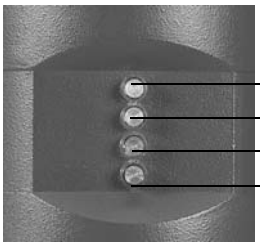
- **Stückgut:** Vermessung der Form, Lage und Volumen von Objekten
- **Schüttgut:** Volumen- und Kunturbestimmung, Schüttwinkelbestimmung
- **Kransteuerung:** Profilmessung, Kollisionsschutz, Positionserkennung und -führung
- **Metallverarbeitung:** Lage und Größe von Brammen, Befüllung von Kalanderwalzen
- **Vermessung:** Grundrissvermessung, Längs- und Querprofile in Gebäuden
- **Kanalkataster:** Querschnittsvermessung von Sielen und Schächten
- **Transportsysteme:** Navigation, Umgebungserkennung, Andockkontrolle
- **Bergbau:** Tunnel- und Kavernenvermessung, Abraumvermessung
- **Gebäude:** Personenzählung, Absicherung von Fassaden und Bereichen

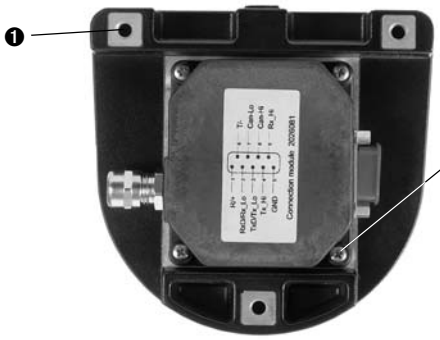
 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

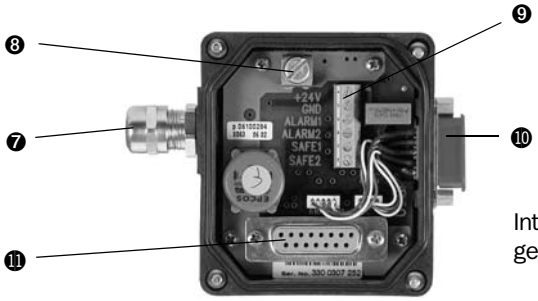
3.1.6 Geräteansicht

Scannerkopf

LEDs







Interface-Adapter, geöffnet

Legende:

❶ 8 x Sacklochgewinde M6, 12 mm tief, zur Befestigung
❷ Scannerkopf, rotierend
❸ 4 x LED (Statusanzeigen)
❹ Lichtaustrittsfenster
❺ Entfernungsnullpunkt des Messbereichs
❻ 4 x Befestigungsschraube
❼ PG 7-Leitungsdurchführung
❽ Masseanschluss
❾ 6-poliger Klemmenblock (Versorgungsspannung, Schaltausgänge)
❿ 9-poliger D-Sub-Stecker (Datenschnittstelle)
⓫ 15-polige D-Sub-Buchse (Verbindung zum LD OEM)
⓬ Laserwarnschilder

Abb. 3-1: Aufbau des LD OEM

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3.2 Arbeitsweise des Geräts

Das LD OEM ist ein elektro-optischer Sensor, der mit Hilfe von Laserstrahlen berührungslos den Umriß seiner Umgebung in einer Ebene abtastet.

Das LD OEM vermißt seine Umgebung in zweidimensionalen Polarkoordinaten. Trifft ein Messstrahl auf ein Objekt, wird die Position in Form von Strecke und Richtung ermittelt.

Die Messdaten können in Echtzeit an ein angeschlossenes Rechnersystem übertragen und dort ausgewertet werden.

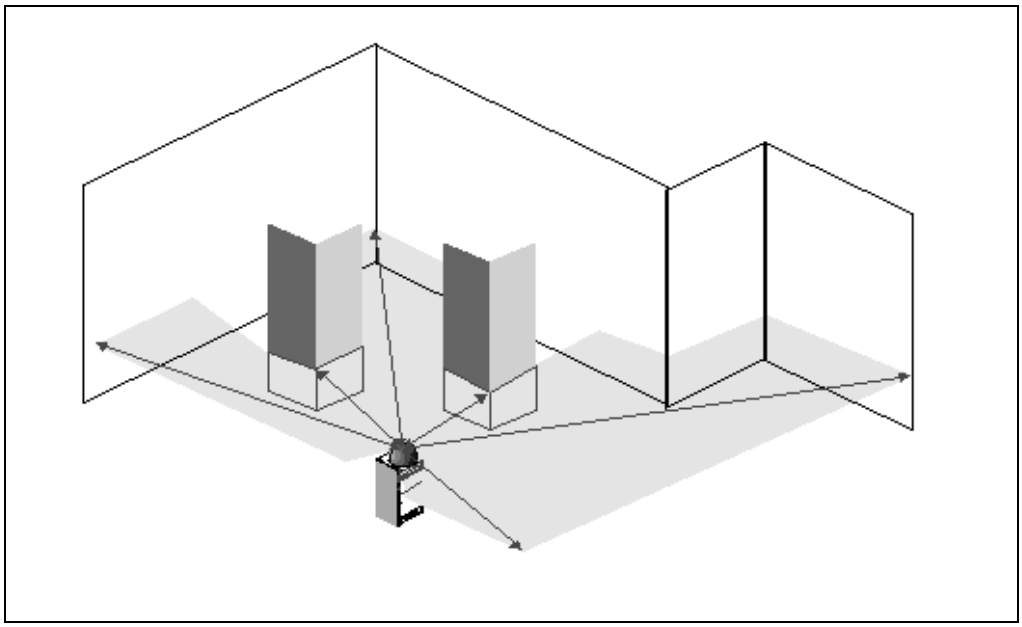


Abb. 3-2: Messprinzip des LD OEM (schematisch)

Die Abtastung findet in einem Sektor von 360° statt. Die Reichweiten der Sensoren betragen beim LD OEM ca. 100 m auf helle, natürliche Oberflächen (z.B. eine weiße Hauswand).

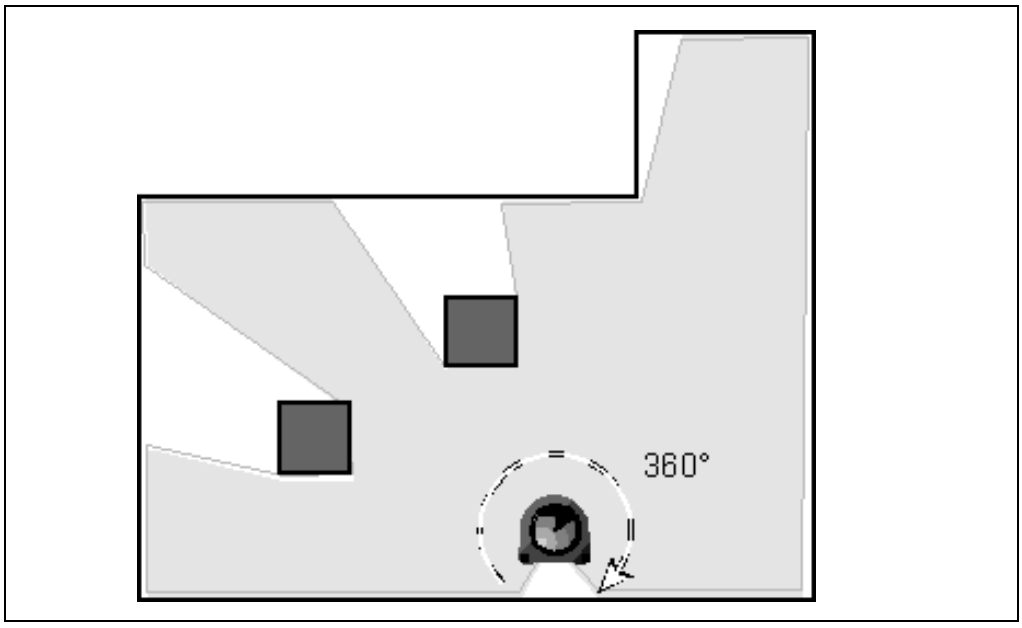


Abb. 3-3: Aufsicht Messergebnis des LD OEM (Profil)

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3.2.1 Entfernungsmessung

Das LD OEM sendet mit einer Laserdiode gepulste Laserstrahlen aus. Trifft ein solcher Lichtpuls auf ein Objekt, wird er an dessen Oberfläche reflektiert. Die Reflektion wird im Empfänger des Laserscanners von einer Photodiode registriert.

Aus der Laufzeit, die das Licht von der Aussendung bis zum Empfang der Reflektion im Sensor benötigt, wird die Entfernung zum Objekt berechnet.

Dieses Prinzip der "Pulslaufzeitmessung" wird in ähnlicher Form von RADAR-Systemen benutzt.

Mit einem Spiegel im Scannerkopf werden die ausgesendeten Laserstrahlen abgelenkt und tasten die Umgebung kreisförmig ab. Die Messungen werden von einem Winkelkodierer in regelmäßigen Winkelschritten ausgelöst.

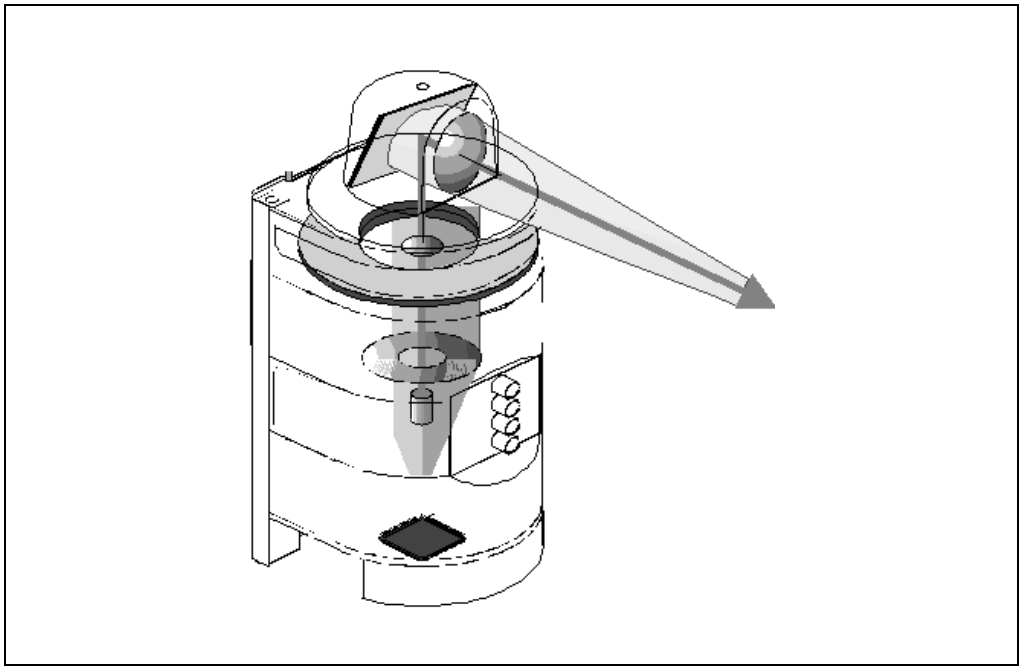


Abb. 3-4: Systematischer Aufbau des LD OEM

3.2.2 Richtungsmessung

Der Scannerkopf dreht sich mit einer wählbaren Frequenz von 5 bis 20 Hz. Dabei wird fortlaufend jeweils nach einem Winkelschritt von z. B. 0,25° (einstellbar) ein Laserpuls und damit eine Entfernungsmessung ausgelöst. Die maximale Winkelauflösung beträgt 0,125°. Diese ist vorgegeben durch den Winkelencoder mit 5760 Schritten. Die Winkelauflösung ist als ganzzahliges Vielfaches von 0,125° wählbar.

Hinweis Innerhalb des max. Scanbereichs 360° darf die mittlere Pulsfrequenz 10,8 kHz nicht überschreiten.

Die maximale Pulsfrequenz darf 14,4 kHz nicht überschreiten.

Die minimale Zeit zwischen 2 Laserpulsen beträgt 70 µs (entspricht 14,4 kHz).

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3.2.3 Typische Einstellungen

	Scanbereich	Kopf-umdrehungen	Winkel-auflösung	Max. Pulsfrequenz	Mittlere Pulsfrequenz	Pulsfrequenz
Beispiel 1	270°	10 Hz	1/4° = 0.25°	14,4 kHz	10,8 kHz	
Beispiel 2	270°	5 Hz	1/8° = 0,125°	14,4 kHz	10,8 kHz	
Beispiel 3	270°	20 Hz	1/2° = 0,5°	14,4 kHz	10,8 kHz	
Beispiel 4	360°	5 Hz	1/4° = 0,25°			7,20 kHz
Beispiel 5	360°	10 Hz	1/2° = 0,5°			7,20 kHz

Tab. 3-2: Typische Einstellungen des LD OEM

Rechnung Beispiel 1:

Scanbereich: 270°

Kopfumdrehungen: 10 Hz

Winkelauflösung: 1/4° = 0,25°

Max Pulsfrequenz: 10Hz * 360 * 4 = 14,4 kHz

Mittlere Pulsfrequenz : 14,4 kHz * 270/360 = 10,8 kHz

Rechnung Beispiel 2:

Scanbereich: 270°

Kopfumdrehungen: 5 Hz

Winkelauflösung: 1/8° = 0,125°

Max Pulsfrequenz: 5 Hz * 360 * 8 = 14,4 kHz

Mittlere Pulsfrequenz : 14,4 kHz * 270/360 = 10,8 kHz

Rechnung Beispiel 3:

Scanbereich: 270°

Kopfumdrehungen: 20 Hz

Winkelauflösungen : 1/2° = 0,5°

Max Pulsfrequenz: 20 Hz * 360 * 2 = 14,4 kHz

Mittlere Pulsfrequenz : 14,4 kHz * 270/360 = 10,8 kHz

Rechnung Beispiel 4:

Scanbereich: 360°

Kopfumdrehungen: 5 Hz

Winkelauflösung: 1/4° = 0,25°

Pulsfrequenz: 5 Hz * 360 * 4 = 7,20 kHz

Rechnung Beispiel 5:

Scanbereich: 360°

Kopfumdrehungen: 10 Hz

Winkelauflösungen : 1/2° = 0,5°

Pulsfrequenz: 10 Hz * 360 * 2 = 7,20 kHz

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3.2.4 Einflüsse auf die Messung

Das empfangene Signal einer perfekt diffus reflektierenden weissen Oberfläche entspricht per Definition einer Reflektivität von 100 %. Aus dieser Definition ergeben sich für Oberflächen, die das Licht gebündelt zurückwerfen (spiegelnde Oberflächen, Reflektoren) Reflektivitäten von über 100 %.

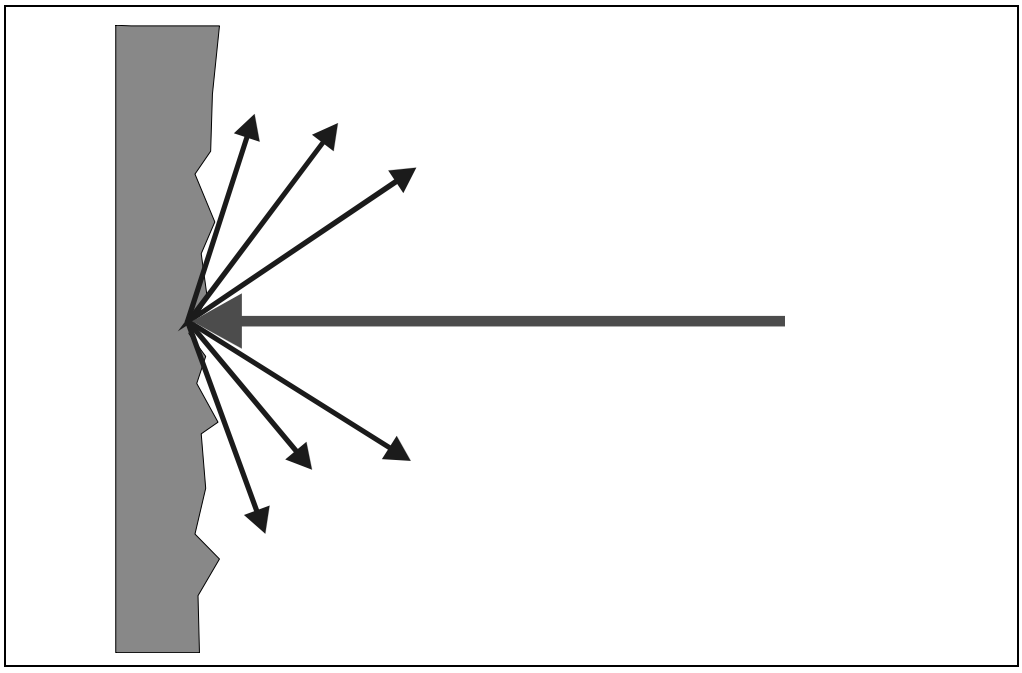


Abb. 3-5: Einflüsse auf die Messung: Reflektion des Lichtstrahls an der Oberfläche des Objekts

Die meisten Oberflächen reflektieren den Laserstrahl diffus in alle Richtungen (*Abb. 3-5*). Je nach Oberflächenstruktur und Farbe wird der Laserstrahl unterschiedlich gut reflektiert. Helle Oberflächen reflektieren den Laserstrahl besser als dunkle und können vom LD OEM über größere Entfernung detektiert werden. Strahlend weisser Gips reflektiert ca. 100 % des einfallenden Lichts, schwarzes Moosgummi nur 1,8 %. Auf sehr rauhen Oberflächen geht ein Teil der Energie durch Abschattung verloren. Die Reichweite des LD OEM nimmt dadurch ab.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

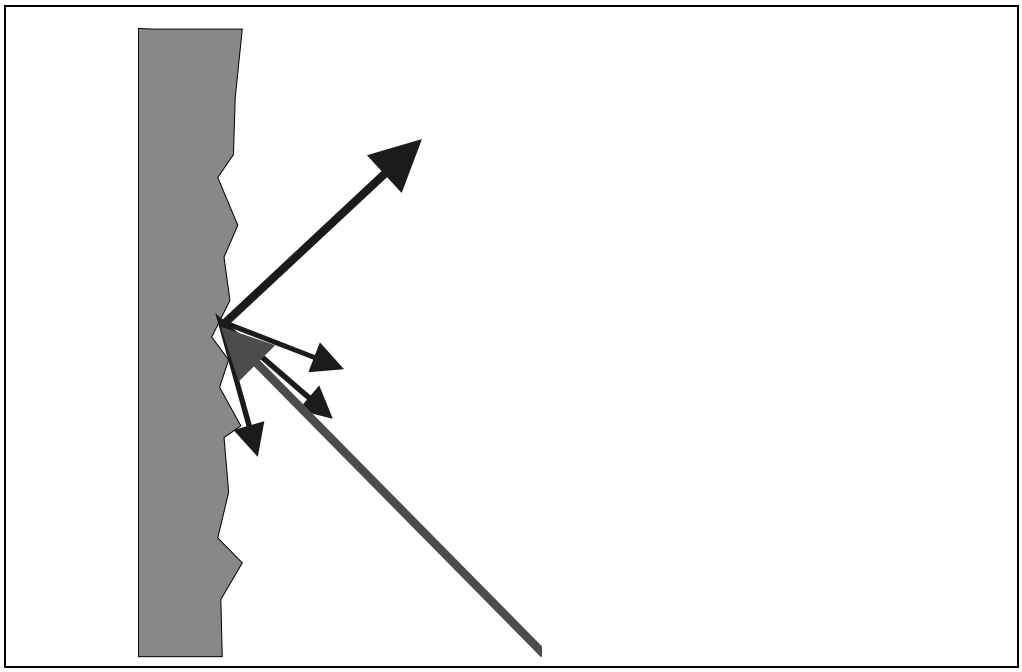


Abb. 3-6: Einflüsse auf die Messung: Reflektionswinkel

Der Reflektionswinkel entspricht dem Einstrahlwinkel. Trifft der Laserstrahl rechtwinklig auf eine Oberfläche, wird die Energie optimal reflektiert (*Abb. 3-7*). Bei schrägem Auftreffen ergibt sich ein entsprechender Energie- und Reichweitenverlust (*Abb. 3-6*).

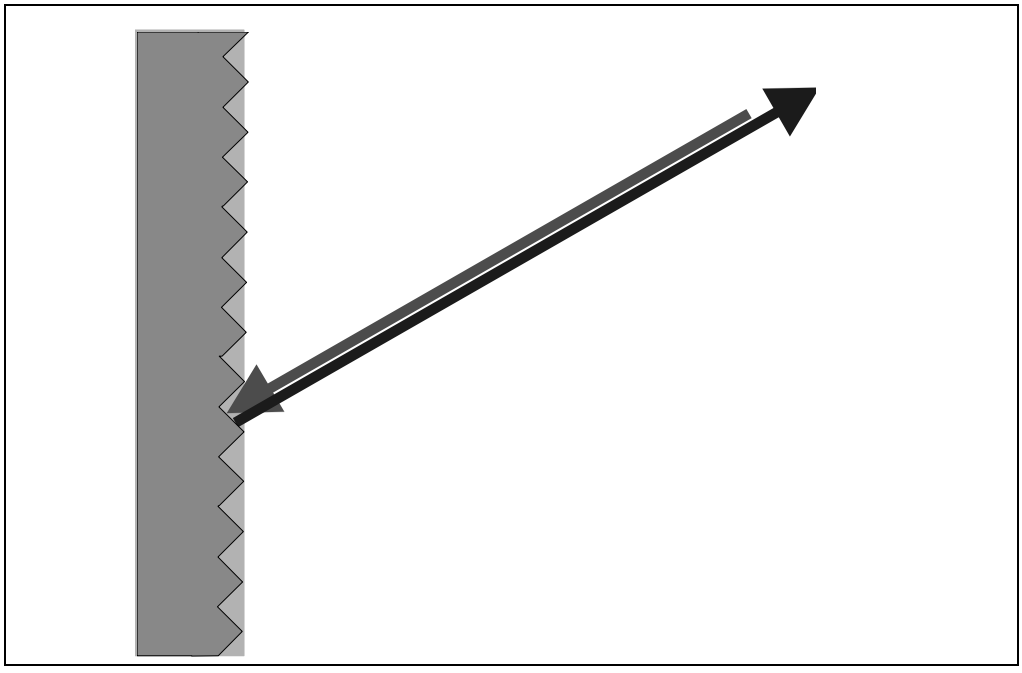


Abb. 3-7: Einflüsse auf die Messung: Reflektionsgrad

Bei rückstrahlender Reflektionsenergie von über 100 % (Grundlage: Kodak-Standard) wird die auftreffende Strahlung nicht diffus in alle Richtungen, sondern gerichtet reflektiert. Dadurch kann ein großer Teil der ausgesendeten Energie vom Laser-Entfernungsmesser empfangen werden. Kunststoffreflektoren ("Katzenaugen"), Reflektionsfolie und Tripelprismen haben diese Eigenschaften.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

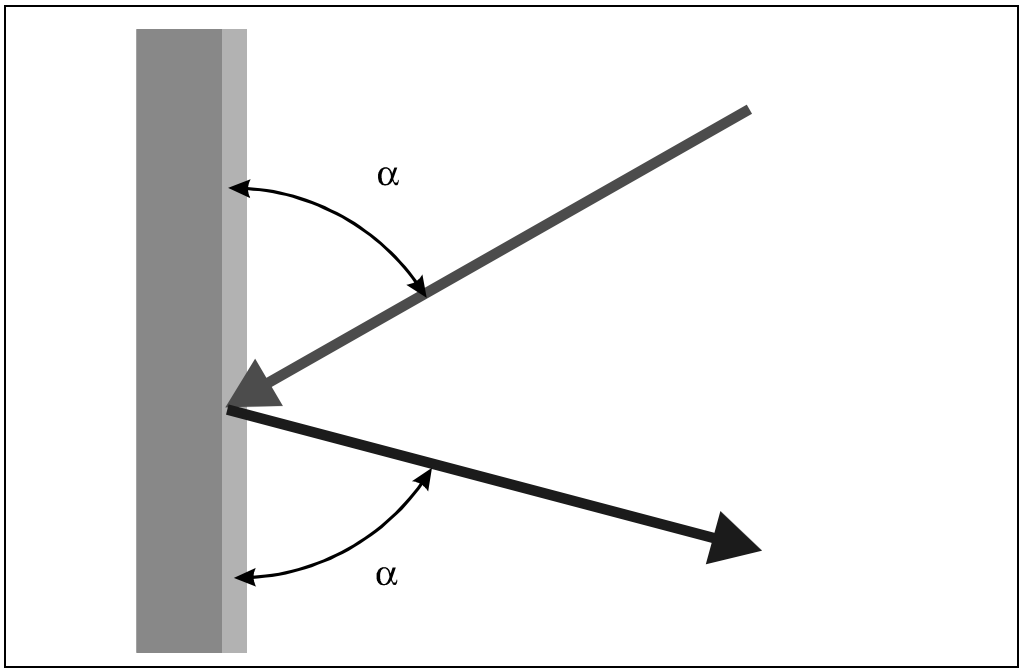


Abb. 3-8: Einflüsse auf die Messung: Spiegelnde Oberflächen

Auf spiegelnden Oberflächen wird der Laserstrahl fast vollständig abgelenkt (*Abb. 3-8*). Anstelle der Spiegeloberfläche wird das Objekt detektiert, das von dem abgelenkten Laserstrahl getroffen wird.

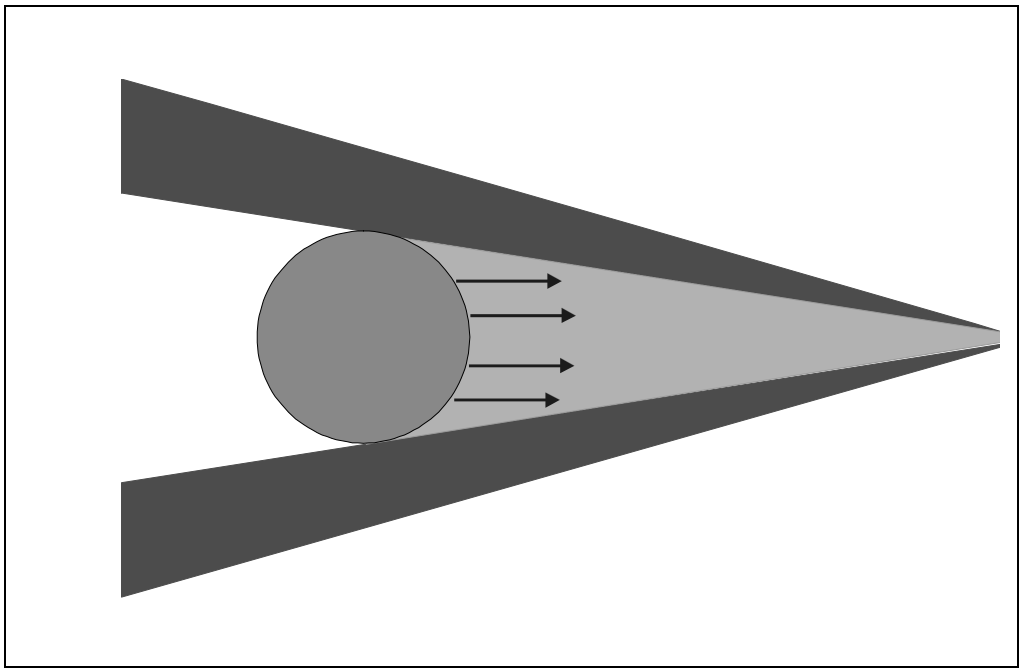


Abb. 3-9: Einflüsse auf die Messung: Objekt kleiner als Laserstrahldurchmesser

Objekte, die kleiner sind als der Durchmesser des Laserstrahls, können nicht die gesamte Energie des Laserlichts reflektieren (*Abb. 3-9*). Die Energie des nicht abgebildeten Teils geht verloren, so dass die Reichweite geringer ausfällt, als es durch die Reflektionseigenschaft der Oberfläche des Objekte theoretisch möglich wäre.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3.2.5 Kennwerte für Reflexion und Reichweite

Hinweis Je besser eine Oberfläche die auftreffende Strahlung reflektiert, um so größer ist die Reichweite des LD OEM.

Material	Reflektivität	Messbereich
schwarzer Autolack, matt	5 %	0, 5 ... 24 m
schwarzer Photokarton, matt	10 %	0, 5 ... 33 m
grauer Beton	18 %	0, 5 ... 45 m
weißer Karton	90 %	0, 5 ... 100 m
weißer Gips	100 %	0, 5 ... 110 m
Reflektionsfolie	>300 %	0, 5 ... ca. 250 m

Tab. 3-3: Typische Reflektionswerte und Reichweiten

3.2.6 Kennwerte für Messstrahldivergenz und Winkelschrittweite

Das Verhältnis der Divergenz zur Winkelschrittweite legt fest, in welchem Entfernungsbereich das LD OEM die Oberfläche eines Objekts lückenlos abtastet (nicht bei größeren Winkelschritten).

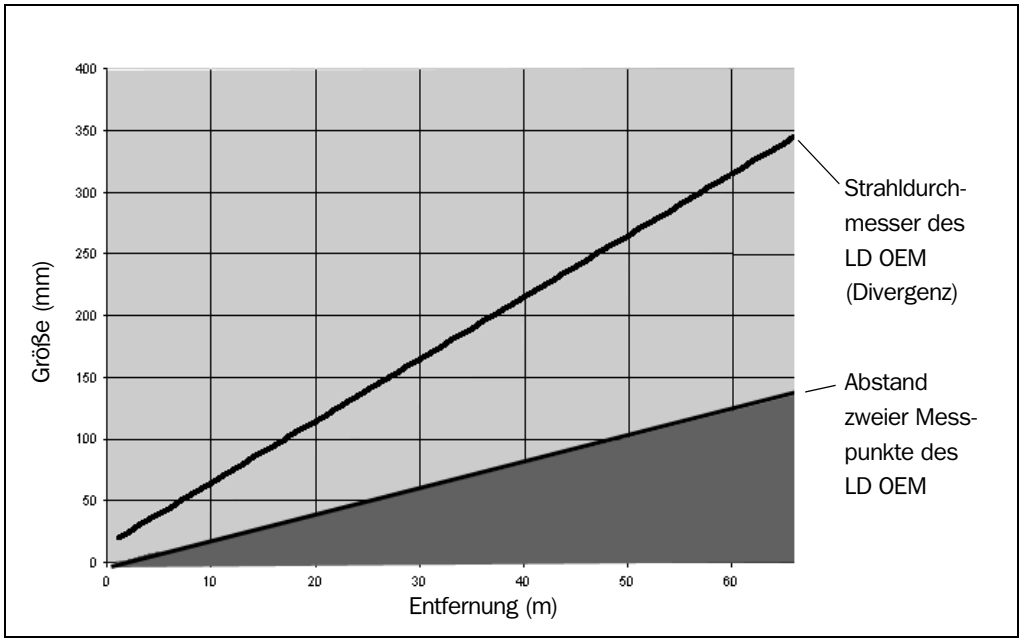


Abb. 3-10: Winkelschrittweite und Messstrahldivergenz bei 0,125°

Die Trennlinie zwischen der dunkel- und hellgrauen Flächen stellt den Abstand zweier Messpunkte des LD OEM abhängig von der Entfernung dar. Bei den Winkelauflösungen 0,125° und 0,25° tastet der LD OEM lückenlos ab. Bei größeren Winkelauflösungen gibt es, abhängig von der Entfernung, Lücken zwischen den Messpunkten auf dem Objekt.

Beispiel für Ablesung bei Winkelauflösung 0,125°:
Entfernung 40 m:
Entfernungsschnittpunkt 40 m mit Trennungslinie ergibt an der linken Achse den Messpunktabstand von ca. 80 mm

Entfernungsschnittpunkt 40 m mit oberer Kennlinie für Strahldurchmesser ergibt an der linken Achse eine Strahlaufweitung von ca. 220 mm.
Ergebnis: keine Lücken bei der Abtastung

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3.2.7 Datenschnittstelle

Das LD OEM gibt auf Anforderung die Rohdaten der gemessenen Profile in zweidimensionalen Polarkoordinaten fortlaufend als Hex-Werte aus. Den Aufbau der Datenstruktur beschreibt das *Telegrammlisting Ladar Digital* (Bestell-Nr. 8 010 348, engl. Ausgabe).

Den Ablauf der Datenkommunikation, abhängig von dem Schnittstellentyp des LD OEM, beschreibt *Kapitel 10.5 Datenkommunikation über die Datenschnittstellen, Seite 10-5*.

3.2.8 Profilübertragung

Zur Einschätzung, ob die Datenmenge bei der gewählten Auflösung durch die verwendete Schnittstelle übertragen werden kann, ist folgende Abschätzung möglich. Die gewählte Auflösung ergibt sich durch die Drehzahl, Winkelbereich und Winkelauflösung.

Die Abschätzung der Profilgröße P in Bit: (Jeder Scan besteht aus N Scanpunkten)

Übertragungsformate:

- Nur Entfernung: P = (N + 21) * 2 * 8
- Entfernungs- und Echowerte: P = (2 * N + 21) * 2 * 8

Die Abschätzung der Übertragungszeit in Sekunden für ein Profil:

- ARCnet: t = (P / 5000000) * 2,5 (bei 5 MBit/s)

Die Datenübertragungsrate der Schnittstellen RS-232 und RS-422 ist auf 115 KB begrenzt, die Daten werden im ASCII-Format übertragen. Damit sind diese Schnittstellen nicht geeignet, um Rohdaten in Echtzeit zu übertragen.

3.2.9 Schaltausgänge

Das LD OEM hat vier Schaltausgänge („Safe 1 und 2“, „Alarm 1 und 2“), die von der im DSP laufenden Auswertung, unabhängig von einander, mit Funktionen belegt werden können. Die Ausgänge haben im inaktiven Zustand die von außen angelegte Versorgungsspannung als Ruhepotenzial (high) und schalten bei Aktivierung gegen Signalmasse (low).

3.2.10 Weiterverarbeitung der Messwerte

Abhängig von der Anwendung sind folgende Möglichkeiten der Weiterverarbeitung gegeben:

- Anforderung der Messdaten (Rohdaten) über die Datenschnittstelle zur Weiterverarbeitung unter einer anwenderseitig programmierten Auswertung in einem externen System (z. B. PC/Host).
- Mit dem integriertem digitalen Signal-Prozessor (DSP) kann das LD OEM mit Hilfe einer anwenderseitig programmierten Auswertung bereits geräteintern entsprechende Verarbeitungen der Messwerte vornehmen und dessen Ergebnisse über die Datenschnittstelle bzw. weitere funktionsauslösende Signale über die Schaltausgänge ausgeben. Zur Erstellung des Anwendungsprogramms ist eine Entwicklungsumgebung erforderlich. Die Konfiguration der Grundfunktionen kann hierbei mit Hilfe von der PC-Software „LD Config“ erfolgen oder direkt in die Anwendung integriert werden. Soll die Anwendung im LD OEM parametrierbar sein, ist eine weitere anwenderseitig zu erstellende Konfigurationssoftware, die z. B. auf einem PC läuft, erforderlich.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

3.3 Anzeigen und Bedienungselemente

3.3.1 Bedienungselemente

Nach Einschalten der Versorgungsspannung befindet sich das LD OEM im Standby-Betrieb (Scannerkopf dreht sich nicht), wenn keine interne Auswertung im DSP startet.

Das LD OEM wird über die Datenschnittstelle mit der PC-Software „LD-Config“ in seinen Grundfunktionen (Datenkommunikation, Scanbereich, Winkelschritte) parametriert und der Messbetrieb gestartet bzw. gestoppt.

Bei Anschluss eines PC/Host muss folgende Reihenfolge eingehalten werden:
1. PC einschalten, 2. PC mit Datenleitung an LD OEM anschließen, 3. LD OEM einschalten.

Hinweis Die gleichzeitige Inbetriebnahme bei angeschlossener Datenleitung ist zu vermeiden.

Die Anforderung und Weiterverarbeitung der Messwerte (Rohdaten) erfolgt durch die anwenderseitig zu programmierende Auswertung, die mit Hilfe von User Protocol Services in Form von Kommandostrings programmiert wird.

Die Installation der PC-Software „LD-Config“ erläutert *Kapitel 6.4.2 Installation der Software „LD-Config“, Seite 6-3*.

Die Bedienung der Benutzeroberfläche beschreibt *Kapitel 6.4.5 Benutzeroberfläche der Software „LD-Config“, Seite 6-4*.

3.3.2 Funktion der LEDs

Vier LEDs melden optisch den aktuellen Betriebszustand und den Status der kontinuierlichen Selbstkontrolle. Die LEDs (*Abb. 3-11*) befinden sich auf der Gerätevorderseite.

Tab. 3-4, Seite 3-14 zeigt die Funktion der LEDs auf.

Die beiden gelben LEDs können in einer anwenderseitig programmierten Auswertung (im DSP lauffähig) frei angesteuert werden und sind nicht an die vier Schaltausgänge „Safe 1 und 2“ und „Alarm 1 und 2“ gekoppelt.

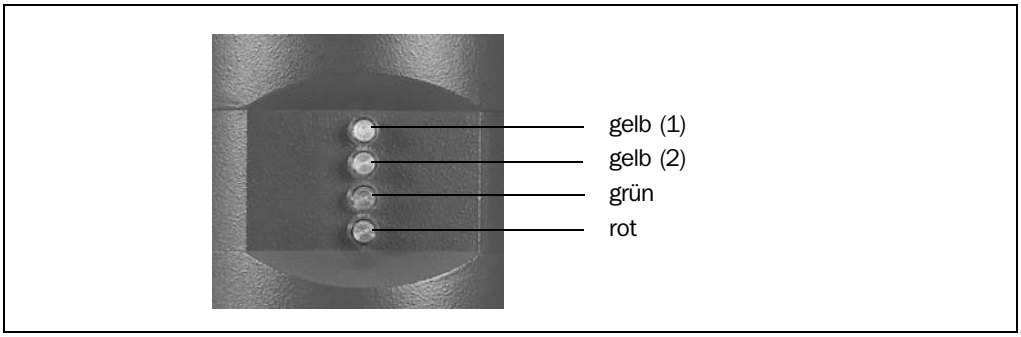


Abb. 3-11: LEDs

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

gelbe LED(1)	**gelbe LED(2)**	**grüne LED**	**rote LED**	**Bedeutung**
aus	aus	aus	aus	Gerät ausgeschaltet. Versorgungsspannung fehlt
ein	ein	ein	ein	LED-Test für 1 s nach dem Einschalten. Alle Schaltausgänge „Safe“ und „Alarm“ sind aktiv.
aus	aus	blinkt	aus	Gerät ist betriebsbereit. Alle Schaltausgänge „Safe“ und „Alarm“ sind inaktiv. Im Messbetrieb blinkt die LED im schnelleren Rhythmus.
aus	beliebig konfigurierbar	aus	ein	beide Schaltausgänge „Safe“ sind aktiv
aus	beliebig konfigurierbar	beliebig konfigurierbar	beliebig konfigurierbar	beide Schaltausgänge „Alarm“ sind aktiv
aus	aus	aus	ein	Systemfehler im Gerät. Fehlerbehebung siehe *Kapitel 8 Fehlersuche, Seite 8-1*.

Tab. 3-4: Bedeutung der LEDs

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

4 Montage

4.1 Übersicht über die Montageschritte

- Montageort für das LD OEM wählen
- LD OEM montieren und justieren

4.2 Vorbereiten der Montage

4.2.1 Zu montierende Komponenten bereitlegen

- Lasermesssystem LD OEM

4.2.2 Zubehör bereitlegen

- SICK-Halterung für das LD OEM:
  LD OEM Montagehalterung Nr. 5 311 055 mit Befestigungsmaterial (nicht im Lieferumfang enthalten)

– oder –

Alternativ bei Stellung einer Halterung durch den Anwender:

- Stabile Montagevorrichtung, die eine veränderbare Ausrichtung des LD OEM in der x-und y-Achse ermöglicht. Das Gewicht des LD OEM beträgt ca. 3,2 kg.
- 2 oder 3 Schrauben M6 für das LD OEM. Schraubenlänge abhängig von der Wandstärke der verwendeten Halterung.

4.2.3 Hilfsmittel bereitlegen

- 2 Schrauben M6 zur Befestigung der SICK-Halterung auf der Montageunterlage. Schraubenlänge abhängig von der Wandstärke der Unterlage.
- Werkzeug

4.2.4 Montageort wählen

Das LD OEM so montieren, dass es keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Installation mit Sicht auf Glas- oder Edelstahlflächen vermeiden.

Hinweis Gerät keinem raschen Temperaturwechsel aussetzen, um Bildung von Kondenswasser zu vermeiden.

4.2.5 Befestigungszubehör

Das LD OEM wird mit Hilfe von Sacklochgewinden (M6) befestigt. *Abb. 3-1, Seite 3-4* zeigt die Lage der Gewinde. Die vollständigen Gehäusemaße des LD OEM sind in *Abb. 9-1, Seite 9-3* dargestellt.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

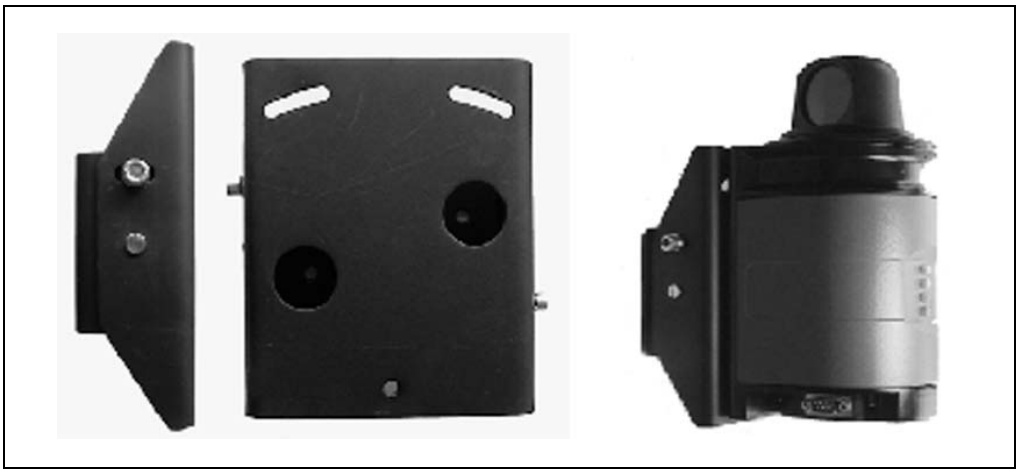


Abb. 4-1: Halterung Nr. 5 311 055 und LD OEM montiert

Das LD OEM lässt sich mit Hilfe der SICK-Halterung Nr. 5 311 055 montieren. Die Langlöcher der Halterung erlauben für die Feinausrichtung des LD OEM eine Drehfreiheit von ±5°.

Die Vermaßung der Halterung zeigt *Abb. 10-1, Seite 10-3.*

4.2.6 Abstand zwischen LD OEM und zu überwachendem Objekt/Fläche

Der Messbereich des LD OEM beginnt 0,5 m vor der Optik (Lichtaustrittsfenster). Der Entfernungsnullpunkt ist als weißer Punkt auf der Oberseite des Scannerkopfes markiert.

Um Fehlalarme zu vermeiden, ist beim versenkten Einbau des LD OEM auf einem Mauersims/ in einer Nische die Aufweitung des Laserstrahls mit wachsender Entfernung entlang der Wand zu berücksichtigen. Bei ungünstiger Montage kann es deshalb im Scanbereich je nach Entfernung und Lage der im LD OEM definierten Schutzfelder zur ständigen Detektion der Wand (oder eines daran befestigten Objekts) kommen, da sie (es) vom Laserstrahl getroffen wird.

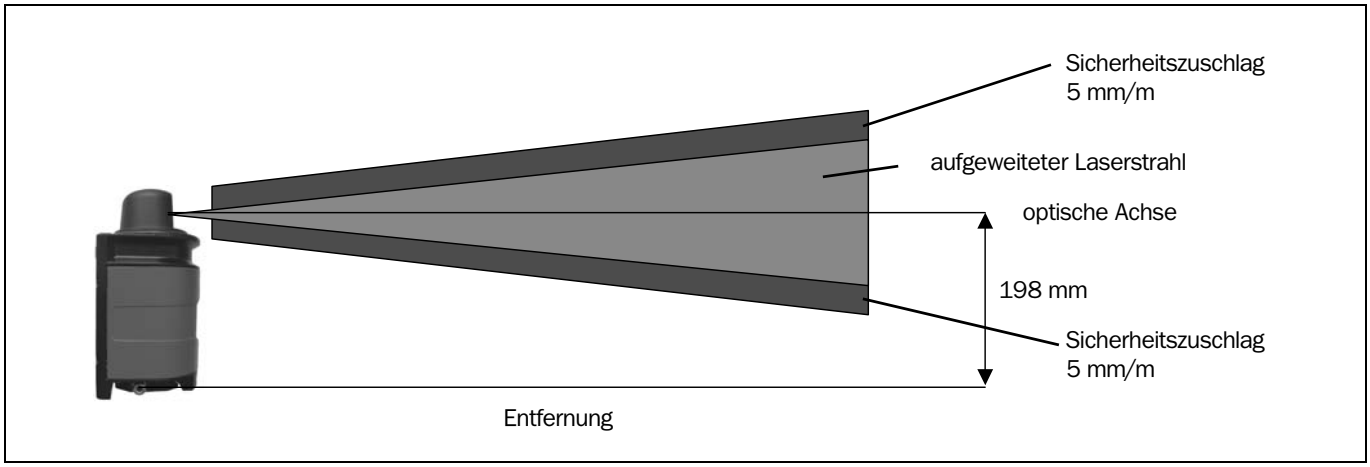


Abb. 4-2: Strahlaufweitung und Sicherheitszuschlag für Berechnung des einzuhaltenden Montageabstands

Als Bezugebene für den einzuhaltenden Abstand zu Wand dient die optische Achse, welche sich beim senkrecht montierten LD OEM ca. 198 mm über der Gehäuseunterkante befindet.

Die entfernungsabhängige Strahlaufweitung kann berechnet werden mit der Formel:

Strahldurchmesser = (Entfernung (mm) x 5 mrad) + 20 mm*)

*bedingt durch Sendelinse

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Die nachfolgenden Tabelle stellt exemplarisch einige Werte dar:

Entfernung	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
Strahldurchmesser	45 mm	70 mm	95 mm	120 mm	145 mm	190 mm

Tab. 4-1: Strahldurchmesser in Abhängigkeit der Entfernung

Bei der Abschätzung, ob der Laserstrahl ein Objekt bzw. die Wand treffen kann, wird der Abstand des halben Strahldurchmessers zur optischen Achse verwendet.

Empfehlung Sicherheitszuschlag von ca. 5 mm pro Meter berücksichtigen.

Beispiel:

Versenkter Einbau des LD OEM mit einem Überwachungsradius von 15 m.

Strahldurchmesser in 15 m Entfernung = (15 000 mm x 5 mrad) + 20 mm = 95 mm.

Sicherheitsabstand = 5 mm/m x 15 m = 75 mm.

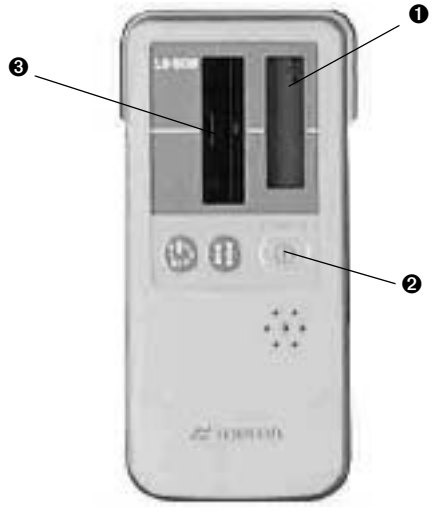
Abstand zur optischen Achse= Strahldurchmesser/2 + Sicherheitsabstand
= 95 mm/2 + 75 mm
= 122,5 mm
~ **125 mm**

Ergebnis:
in 15 m Entfernung verbleiben zwischen Geräteunterkante und Grenze des aufgeweiteten Laserstrahls ca. 75 mm Freiraum (198 mm – 125 mm = 73 mm).

4.2.7 Zubehör Scanfinder LS-70B (Laser-Detektor)

Der als Zubehör erhältliche Scanfinder dient als Ausrichthilfe bei der Installation des LD OEM.

1. Den Scanfinder zuerst in den Meßbetrieb versetzen. Dazu die grüne Taste drücken.
2. Anschließend den Scanfinder mit der aktiven Empfangsfläche in den Bereich halten, wo der abgelenkte Laserstrahl vermutetet wird.
   Sobald der infrarote Laserstrahl die aktive Empfangsfläche trifft, erfolgt eine akustische und optische Anzeige.
3. Auf diese Weise kann der Verlauf des abgescannten Bereiches geprüft werden.



Legende
❶ LC-Anzeige
❷ grüne Taste (Einschalter)
❸ aktive Empfangsfläche

Abb. 4-3: Scanfinder LS-70B (Nr. 6 020 756)

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

4.3 Montage und Justierung des Geräts

4.3.1 LD OEM montieren

Für eine sichere Montage sind mindesten 3 Schrauben M6 mit Unterlegscheiben und Sicherungsscheiben erforderlich. Die Versorgungspannung muss ausgeschaltet sein.

Das LD OEM kann in jeder beliebigen Lage eingebaut werden.

1. Unterlage für die Montage der Halterung des LD OEM vorbereiten, wie in *Kapitel 4.2 Vorbereiten der Montage, Seite 4-1* beschrieben.
2. Schrauben durch die Bohrungen der Halterung stecken und in die Sacklochgewinde des LD OEM eindrehen. Schrauben nur leicht anziehen.

Beschädigungsgefahr des Geräts!

Die maximale Einschraubtiefe der Sacklochgewinde M6 beträgt 12 mm.
Längere Schrauben beschädigen das Gerät.

➢ Schrauben mit passender Länge verwenden.

3. Der Scannerkopf des LD OEM muss sich frei drehen können.
4. Das LD OEM ausrichten.
5. Schrauben festziehen.
6. Ausrichtung prüfen.

4.4 Montage mehrerer LD OEM

Bei der Montage von mehreren LD OEM sind diese so anzuordnen oder abzuschirmen, dass der Laserstrahl nicht von einem anderen LD OEM empfangen werden kann.

Störungsgefahr für das LD OEM!

➢ Strahlquellen mit einer Wellenlänge von 905 nm können bei direkter Einwirkung am LD OEM Störungen verursachen.

4.4.1 Richtige Anordnung mehrerer LD OEM

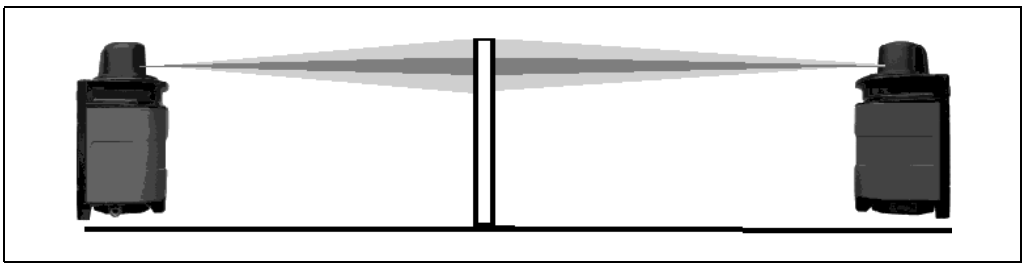


Abb. 4-4: Montagebeispiel: erlaubte Anordnung von zwei LD OEM mit Abschirmung

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

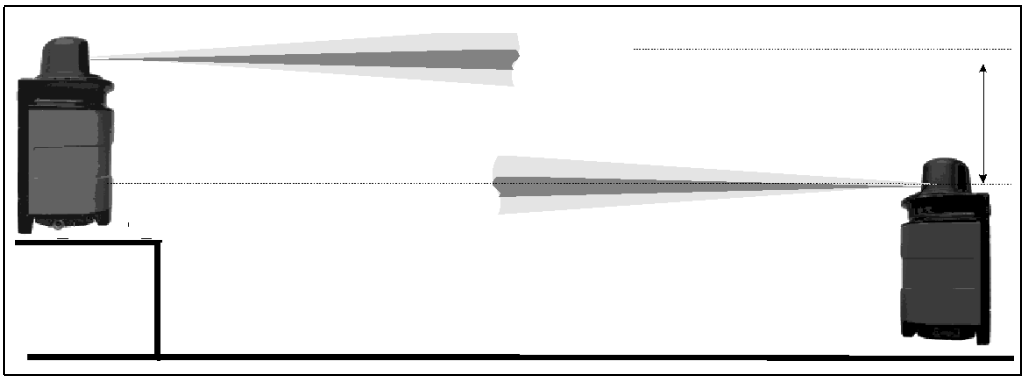


Abb. 4-5: Montagebeispiel: erlaubte Anordnung von zwei LD OEM mit vertikalem Versatz

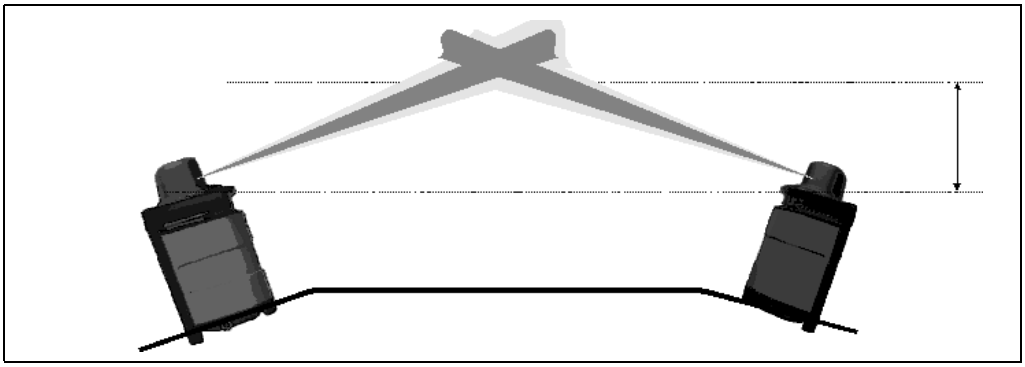


Abb. 4-6: Montagebeispiel: erlaubte Anordnung von zwei LD OEM mit Richtungsversatz

4.4.2 Falsche Anordnung mehrerer LD OEM

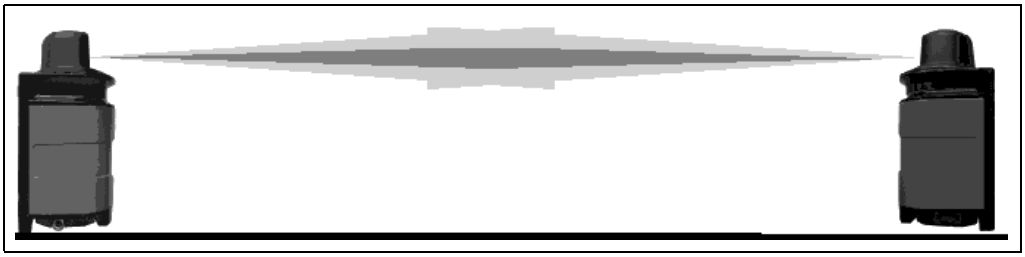


Abb. 4-7: Montagebeispiel: falsche Anordnung von zwei LD OEM

Hinweis Mehrere LD OEM so anordnen oder abschirmen, dass der Laserstrahl nicht von einem anderen LD OEM empfangen werden kann.

4.5 Demontage des Geräts

1. Versorgungsspannung des LD OEM ausschalten.
2. Befestigungsschrauben des Interface-Adapter auf Geräteunterseite lösen und Adapter abziehen.
3. Schrauben zur Befestigung des LD OEM an der Halterung lösen und Gerät abnehmen.

Da alle externen Leitungsverbindungen im Interface-Adapter enden, entfällt beim Gerätetausch die elektrische Neuinstallation. Das Ersatzgerät kann einfach auf den Adapter aufgesetzt werden und ist nach der Befestigung sofort einsatzbereit.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

4.5.1 Aufbewahrung

ACHTUNG

Materialschäden am LD OEM!

Unsachgemäße Aufbewahrung kann Materialschäden am LD OEM verursachen. Kondensierende Feuchtigkeit kann die optischen Komponenten angreifen.

➢ Gerät für die Aufbewahrung vorbereiten.

Für die Lagerung des LD OEM wie folgt vorgehen:

- Lagertemperatur –20 ... +80 °C
- rel. Luftfeuchtigkeit 5 ... 85 %, nicht-kondensierend

1. LD OEM sorgfältig trocknen.
2. Gerät nicht in luftdichten Behältern lagern, damit eventuell vorhandene Restfeuchtigkeit entweichen kann.
3. Nach Möglichkeit die Orginalverpackung verwenden.

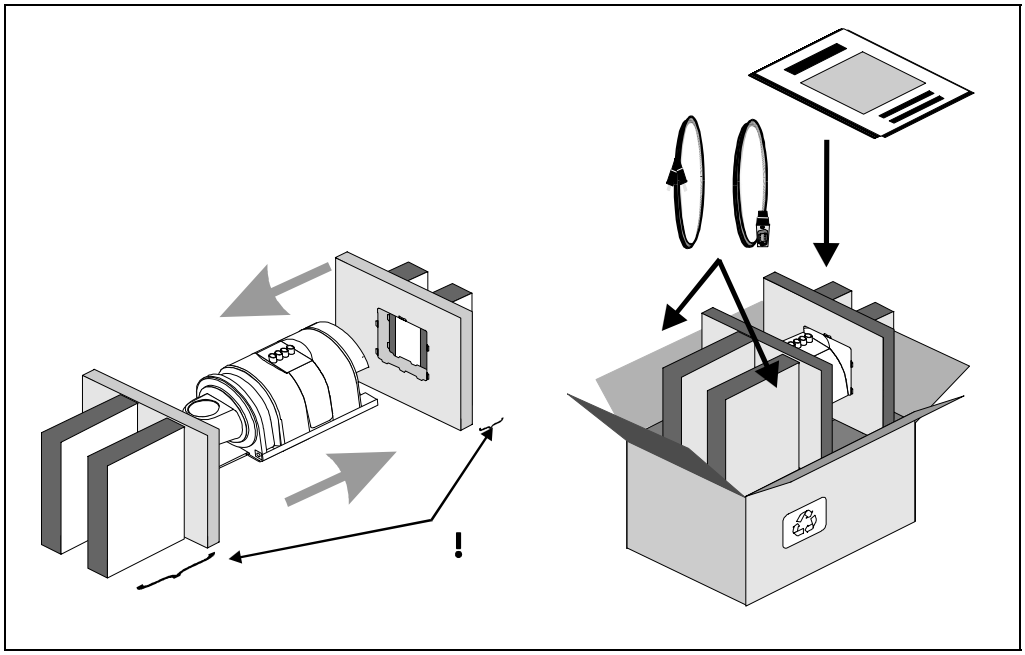


Abb. 4-8: Lagerung des LD OEM in der Orginalverpackung

4.5.2 Entsorgung

Für die umweltgerechte Entsorgung bei der endgültigen Außerbetriebnahme nach *Kapitel 7.3 Entsorgung, Seite 7-2* vorgehen.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

5 Elektroinstallation

5.1 Übersicht über die Installationsschritte

- LD OEM an die Versorgungsspannung DC 24 V anschließen
- Schaltausgänge beschalten (anwendungsabhängig)
- PC temporär anschließen (Konfiguration)
- Datenschnittstelle für Betrieb beschalten

5.2 Elektrische Anschlüsse und Leitungen

Der elektrische Anschluss des LD OEM besteht aus einem 6-poligen Schraubklemmenblock und einem 9-poligen D-Sub-Stecker im Interface-Adapter auf der Geräteunterseite:

- über die PG 7-Leitungsdurchführung (Metall) und den Klemmenblock sind die Stromversorgung und vier Schaltausgänge geführt
- über den D-Sub-Stecker erfolgt der Anschluss an eine der vier seriellen Datenschnittstellen (typabhängig)

Der Adapter ist für die Anschlussarbeiten oder den Gerätetausch vom Gerät abnehmbar.

Hinweis **Die Schutzart IP 40 wird nur mit festmontiertem Interface-Adapter und aufgestecktem Stecker der Datenleitung bzw. Abdeckkappe erreicht.**

5.2.1 Anschlussprinzip

Abb. 5-1: Blockschaltbild: Anschlussprinzip des LD OEM

5.2.2 Aderquerschnitte

➢ Alle Anschlüsse mit Kupferleitungen verdrahten!
Aderquerschnitte:

- Versorgungsspannung mindestens 0,25 mm², wenn lokale Stromversorgung (Netzgerät) in unmittelbarer Nähe
- Versorgungsspannung mindestens 1,0 mm² bei max. 20 m Länge, wenn Anschluss an vorhandenes DC 24 V-Netz erfolgt
- Schaltausgänge mindestens 0,25 mm², max. Leitungslänge 50 m bei 0,5 mm²
- Datenschnittstelle mindestens 0,25 mm²

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Der Außendurchmesser der gemeinsamen Leitung darf aufgrund der PG 7-Leitungsdurchführung max. 5,6 mm betragen.

- Alle Leitungen so verlegen, dass eine Stolpergefahr für Personen ausgeschlossen ist und alle Leitungen vor Beschädigungen geschützt sind.

Bei der Verwendung eines typischen Netzgerätes mit einer Nennspannung DC 24 V ±5 % sind folgende maximale Leitungslängen für die Zuführung der Betriebsspannung zulässig:

Leitungsquerschnitt	**Leitungslänge**
0,25 mm^2	5 m
0,5 mm^2	10 m
1,0 mm^2	20 m

Tab. 5-1: Leitungsquerschnitt und zulässige Leitungslängen zwischen LD OEM und Netzgerät

5.2.3 Konfektionierte Leitungen

Für den Anschluss an den CAN-Bus oder an das ARCnet steht eine vorkonfektionierte y-Leitung in zwei Längen zur Verfügung.
Technische Daten der Leitungen siehe *Tab. 10-2, Seite 10-2*.

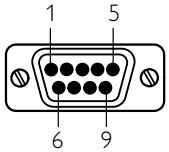
5.3 Pinbelegung der Anschlüsse

5.3.1 Klemmenblock

Klemme	**Signal**	**Funktion**
1	DC +24 V	Versorgungsspannung
2	GND	Signalmasse
3	Alarm 1	Schaltausgang 1, Funktion anwendungsabhängig
4	Alarm 2	Schaltausgang 2, Funktion anwendungsabhängig
5	Safe 1	Schaltausgang 3, Funktion anwendungsabhängig
6	Safe 2	Schaltausgang 4, Funktion anwendungsabhängig

Tab. 5-2: Klemmenbelegung des 6-poligen Klemmenblocks im Interface-Adapter

5.3.2 D-Sub-Stecker (Datenschnittstelle)



Pin	**Signal**	**Schnittstelle**	**Funktion**
1	R/+	ARCnet	Empfänger
2	RxD/Rx_Lo	RS-232/RS-422	Empfänger–
3	TxD/Tx_Lo	RS-232/RS-422	Sender–
4	Tx_Hi	RS-422	Sender+
5	Data GND	–	Signal-Masse
6	T/–	ARCnet	Sender
7	CAN L	CAN-Bus	CAN-Bus High (IN/OUT)
8	CAN H	CAN-Bus	CAN-Bus Low (IN/OUT)
9	Rx_Hi	RS-422	Empfänger+
Gehäuse	–	–	Schirm

Tab. 5-3: Pinbelegung des 9-poligen D-Sub-Steckers am Interface-Adapter

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

5.4 Vorbereiten der Elektroinstallation

5.4.1 Rahmenbedingungen der Datenschnittstelle

Die Datenschnittstelle des LD OEM ist in ihrer physikalischen Ausführung typabhängig. *Tab. 5-4* zeigt die empfohlenen maximalen Leitungslängen in Abhängigkeit der gewählten Datenübertragungsrate.

Schnittstellentyp	Übertragungsrate	Entfernung zum Host/max. Busleitung
RS-232	115 200 Bd	10 m
RS-422[1)]	115 200 Bd	100 m
CAN-Bus[1)]	1 MBit/s	40 m
ARCnet[1)]	5 MBit/s	40 m
1) bei entsprechender Leitungsterminierung, Abschluss nach jeweiliger Spezifikation		

Tab. 5-4: Maximale Leitungslängen zwischen LD OEM und Host/Netzwerk

- Abgeschirmte Leitungen (twisted pair) verwenden. Siehe auch *Kapitel 5.2.2 Aderquerschnitte, Seite 5-1*.
- Um Störeinflüsse zu verhindern, Datenleitung nicht über eine längere Strecke parallel mit Stromversorgungs- und Motorleitungen, z. B. in Kabelkanälen, verlegen.

5.4.2 Versorgungsspannung

Das LD OEM benötigt für den Betrieb eine Versorgungsspannung von DC 24 V ±20 % (Funktionskleinspannung nach der Norm IEC 364-4-41 (VDE 0100 Teil 410)). Dabei die zulässigen Leitungslängen in *Tab. 5-1, Seite 5-2* beachten.

Das LD OEM nimmt folgende Leistungen auf:

– beim Einschalten ohne beschaltete Schaltausgänge typisch 36 W

– im Betrieb typisch 12 W, pro beschaltetem Schaltausgang zusätzlich max. 12 W

Die Stromversorgung/ das externe Netzteil zur Stromversorgung muss mindestens 40 W Dauerleistung abgeben können, bei Beschaltung aller Schaltausgänge mindestens 65 W Dauerleistung.

Hinweis **Der Ausgangskreis muss hierbei gegenüber dem Eingangskreis eine sichere elektrische Trennung aufweisen, die üblicherweise durch einen Sicherheitstransformator nach IEC 742 (VDE 0551) erzeugt wird.**

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

5.5 Elektroinstallation durchführen

5.5.1 Hilfsmittel

- Werkzeug
- Digitalmessgerät (Strom-/Spannungsmessung)

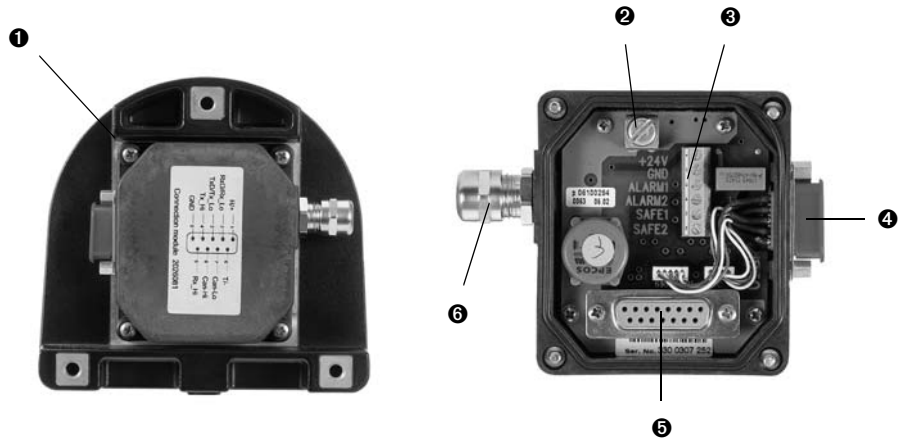
5.5.2 Interface-Adapter

WARNUNG

Verminderte Schutzklasse!
Bei abgenommenen Interface-Adapter entspricht das LD OEM nicht mehr der Schutzklasse IP 40.

- ➢ Um Beschädigungen durch eindringende Feuchtigkeit und Schmutz zu vermeiden, den Adapter nur in trockener und sauberer Umgebung öffnen.
- ➢ Ggf. den Adapter in geeigneter Umgebung vorverdrahten und montieren.

- ➢ Sicherstellen, dass die Stromversorgung, an die das LD OEM angeschlossen wird, ausgeschaltet ist.
- ➢ Interface-Adapter an der Geräteunterseite abnehmen. Hierzu die vier Befestigungsschrauben lösen (*Abb. 5-2*) und den Adapter vorsichtig vom Gerät senkrecht zum Boden abziehen.



❶ Befestigungsschraube (4 x)
❷ Masseanschluss
❸ 6-poliger Klemmenblock (Versorgungsspannung, Schaltausgänge)
❹ 9-poliger D-Sub-Stecker (Datenschnittstelle)
❺ 15-polige D-Sub-Buchse (Verbindung zum LD OEM)
❻ PG 7-Leitungsdurchführung

Abb. 5-2: Aufbau des Interface-Adapters

Leitung für Versorgungsspannung und Schaltausgänge anschließen

Die PG 7-Leitungsdurchführung (Metall) verfügt über eine Masseverbindung zum Gerät. Wird eine abgeschirmte Anschlussleitung verwendet, bei Bedarf das Abschirmungsgeflecht der Leitung mit der Durchführung kontaktieren.

- ➢ Hierzu Abschirmungsgeflecht vor Verschraubung der Durchführung entsprechend einkürzen und über den Kunststoffeinsatz der Durchführung zurückstülpen.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

1. Verschraubung der PG 7-Leitungsdurchführung lösen.
2. Leitung für Versorgungsspannung u. Schaltausgänge mit max. Außendurchmesser Ø 5,6 mm durch Kunststoffeinsatz der PG 7-Leitungsdurchführung ziehen.
3. Adern spannungsfrei am Klemmenbock auflegen.
4. Bei Bedarf Abschirmungsgeflecht der Leitung mit Durchführung kontaktieren.
5. Verschraubung der PG 7-Leitungsdurchführung aufsetzen und festschrauben.
6. Interface-Adapter wieder auf das LD OEM vorsichtig so aufsetzen, dass sich die 15-polige D-Sub-Buchse über dem entsprechenden Stecker im Gerät befindet. Adapter leicht andrücken.
7. Die vier Befestigungsschrauben des Adapters festdrehen.

5.5.3 Versorgungsspannung anschließen

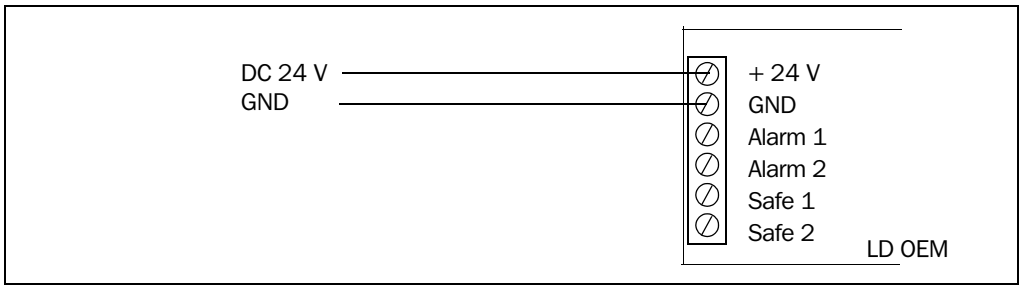


Abb. 5-3: Anschluss der Versorgungsspannung

5.5.4 Schaltausgänge beschalten

Die vier Schaltausgänge können durch die anwenderseitig programmierte Auswertung unabhängig voneinander mit verschiedenen Funktionen belegt werden.

Abb. 5-4 zeigt die Beschaltung des Schaltausganges „Alarm 1“. *Tab. 5-5, Seite 5-6* beschreibt die Kenndaten für alle Ausgänge. Die Kenndaten der vier Ausgänge sind gleich.

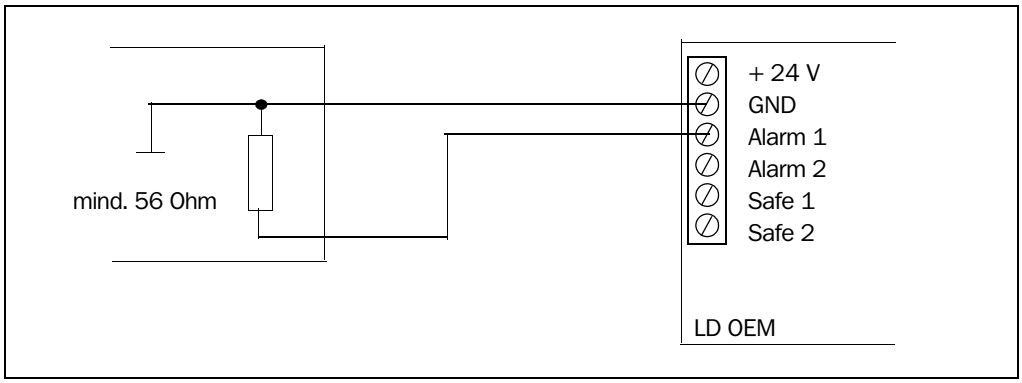


Abb. 5-4: Beschaltung des Schaltausgangs „Alarm 1“

Hinweis **Die Ausgänge sind nicht kurzschlussfest**.

➢ Ausgänge beschalten, wie in *Abb. 5-4* beispielhaft dargestellt.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Schaltverhalten	Highside-Ausgang high: Ruhepotenzial Low: schaltend gegen Signalmasse
Eigenschaften	– nicht kurzschlussfest – galvanisch nicht getrennt von Versorgungsspannung
Funktionsbelegung	anwendungsabhängig
Elektrische Werte	Ruhepotenzial DC 24 V, max I_a = 0,5 A

Tab. 5-5: Kenndaten der Schaltausgänge

Empfehlung Für die Prüfung der Schaltfunktionen mit einem hochohmigen Digitalvoltmeter die Ausgänge mit einer Last beschalten. Damit wird die Anzeige falscher Spannungswerte/Schaltzustände vermieden.

5.5.5 CAN-Schnittstelle beschalten

Für das Beschalten der CAN-Schnittstelle wird eine geschirmte „Twisted Pair"-Leitung benötigt. Der Abschlusswiderstand von 120 Ohm muss an PIN 7 und PIN 8 angeschlossen werden. *Abb. 5-5* zeigt die Beschaltung der Schnittstelle. Die Leitungslänge soll 40 m nicht überschreiten.

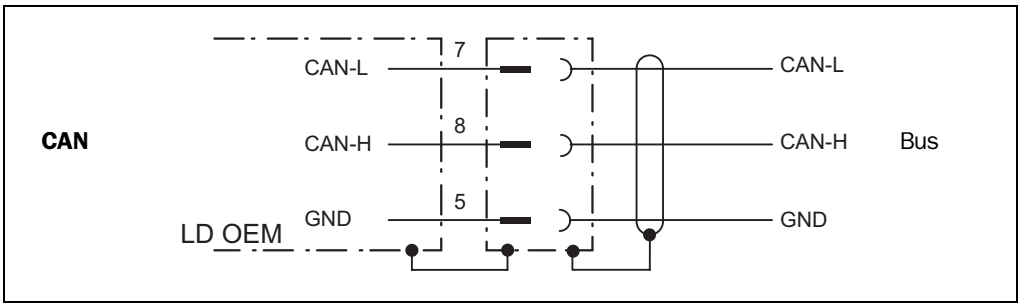


Abb. 5-5: Beschaltung der CAN-Schnittstelle

5.5.6 ARCnet-Schnittstelle beschalten

Für das Beschalten der ARCnet-Schnittstelle wird eine geschirmte „Twisted Pair"-Leitung benötigt. Der Abschlusswiderstand von 120 Ohm muss an PIN 1 und PIN 6 angeschlossen werden. *Abb. 5-6* zeigt die Beschaltung der Schnittstelle. Die Leitungslänge soll 40 m nicht überschreiten.

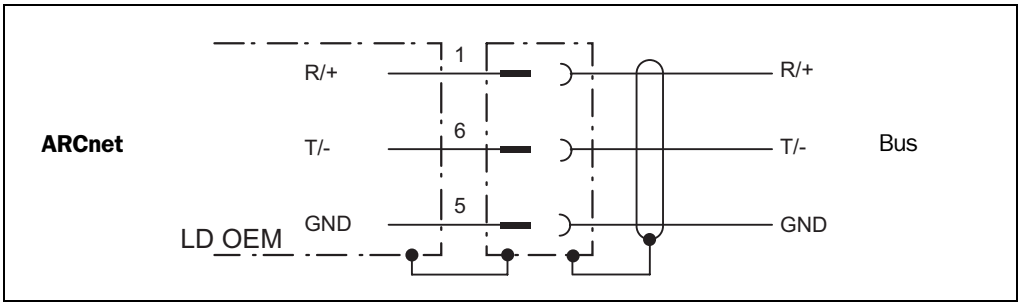


Abb. 5-6: Beschaltung der ARCnet-Schnittstelle

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

5.5.7 PC anschließen

Das LD OEM wird mit der PC-Software „LD-Config“ bedient und konfiguriert. Dazu muss es über die Datenschnittstelle mit dem PC verbunden werden.

Datenschnittstelle RS-232

Abb. 5-7 zeigt die Beschaltung der RS-232-Schnittstelle. Hierzu steht die 3-adrige Datenleitung (SICK-Nullmodemleitung) Nr. 2 014 054 mit zwei 9-pol. D-Sub-Buchsen zur Verfügung. Pin 2 (RxD) und Pin 3 (TxD) sind gekreuzt. Die Leitungslänge soll 10 m nicht überschreiten.

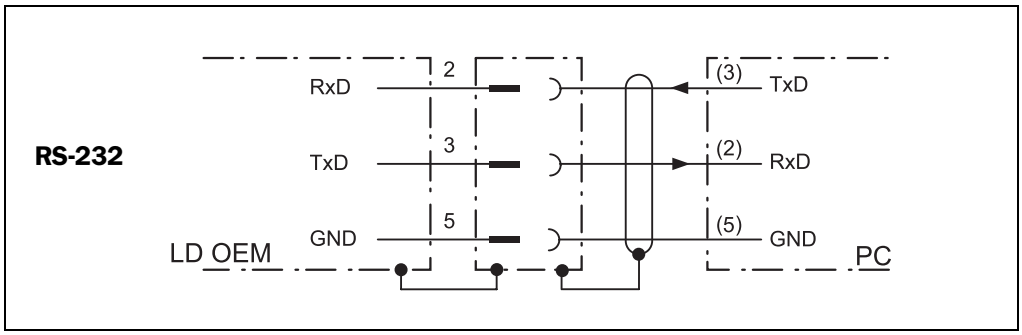


Abb. 5-7: Beschaltung der RS-232-Schnittstelle

Hinweis Zum Anschluss keine 9-adrige Nullmodemleitung verwenden!

RS-232/RS-422-Konverter

Je nach Schnittstellentyp des LD OEM ist ggf. ein RS-232/RS-422-Konverter zum PC hin erforderlich, wenn die Schnittstellen nicht übereinstimmen.

5.5.8 Host anschließen

Datenschnittstelle RS-422

Für die Beschaltung der RS-422-Schnittstelle wird eine geschirmte Leitung benötigt. *Abb. 5-8* zeigt die Beschaltung der Schnittstelle. Max. Leitungslänge gemäß *Tab. 5-4, Seite 5-3* beachten.

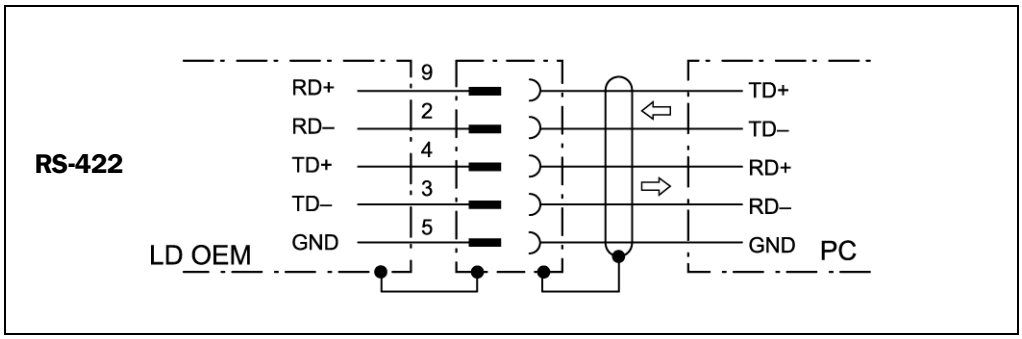


Abb. 5-8: Beschaltung der RS-422-Schnittstelle

Hinweis **RS-232/RS-422-Konverter**

Je nach Schnittstellentyp des LD OEM ist ggf. ein RS-232/RS-422-Konverter erforderlich, wenn die Schnittstellen nicht übereinstimmen.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Notizen:

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

6 Bedienung

6.1 Übersicht über die Inbetriebnahmeschritte

- PC an LD OEM anschließen
- Konfigurationssoftware „LD-Config“ auf PC installieren und starten
- LD OEM für die Anwendung konfigurieren (Parametrierung)

Hinweis Beim Anschluss eines PC/Host folgende Reihenfolge einhalten:
1. PC einschalten, 2. PC mit Datenleitung an LD OEM anschließen, 3. LD OEM einschalten.

6.2 Grundeinstellung

Parameter	**Wert**
Sensor ID	16
Serial Communikation	115 200, N, 8, 1
CAN	1.0 Mbps
Sensor ID	0x700
Host ID / Mask	0x2A8/0x3
Broadcast ID	0xFFFF
ARCnet	5.0 Mbps
Motordrehgeschwindigkeit	10 Hz
Winkelschritte	4 (= 0.25°)

Tab. 6-1: Grundeinstellung des LD OEM

Hinweis Vor der erstmaligen Konfiguration empfiehlt es sich, die Grundeinstellung des LD OEM als Konfigurationsdatei in LD-Config zu sichern, da die Parameterwerte der Sektoren beim Wiederherstellen der Grundeinstellung nicht berücksichtigt werden.

Grundeinstellung in LD-Config speichern:

1. In der Software „LD-Config“ in der Registerkarte MAINTENANCE die Schaltfläche SAVE TO DISK anklicken.
   Das Dialogfenster SPEICHERN UNTER öffnet sich.
2. Im Dialogfenster gewünschter Zielort für die Konfigurationsdatei auswählen.
   Dateinamen eingeben (Erweiterung der Datei: „*.lda“)
3. Die Auswahl mit SPEICHERN bestätigen.
   Die Grundeinstellung des LD OEM wird im Zielverzeichnis gespeichert.

Grundeinstellung über LD-Config ausdrucken:

1. In der Registerkarte MAINTENANCE die Schaltfläche PRINT anklicken.
   Das Dialogfenster LD-CONFIG ---INFO öffnet sich.
2. Dialogfenster mit OK bestätigen.
   Die aktuellen Einstellungen des LD OEM werden in Tabellenform ausgedruckt.

Hinweis Im Dialogfenster LD-CONFIG---Info wird der vom Betriebssystem definierte Standarddrucker angesteuert. LD-Config bietet keine Möglichkeit einer separaten Druckerauswahl.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Grundeinstellung im LD OEM wiederherstellen:

➢ Im Menü MAINTENANCE die Schaltfläche SEND DEFAULTS anklicken.
Das LD OEM wird in die Grundeinstellung zurückgesetzt (außer Sektoren).

6.3 Quick-Start

Hinweis Für den Betrieb des LD OEM muss ein PC angeschlossen werden.
(siehe Kapitel 5.5.7 PC anschließen, Seite 5-7).

6.3.1 LD OEM mit werkseitiger Grundeinstellung in Betrieb nehmen

1. PC einschalten und Windows™ starten (Mindestvoraussetzung: Windows 95™).
2. Konfigurationssoftware "LD-Config" auf dem PC installieren und starten.
(siehe *Kapitel 6.4.2 Installation der Software „LD-Config“, Seite 6-3*)
3. Am LD OEM auf der Unterseite den Interface-Adapter lösen und abziehen.
4. Leitung für Versorgungsspannung DC 24 V über die Leitungsdurchführung an die 6-polige Klemmenleiste anschließen. Hierbei einen Aderquerschnitt von mind. 1 mm^2 bei max. 20 m Länge verwenden.
5. Interface-Adapter wieder aufsetzen und festschrauben.
6. LD OEM über Interface-Adapter je nach Schnittstellentyp mit einer geeigneten Datenleitung an RS-232- oder RS-422-Schnittstelle des PC anschließen.
Ggf. ist hierbei ein RS-232/RS-422-Konverter erforderlich.
7. Versorgungsspannung für LD OEM einschalten.
Das LD OEM führt einen Selbsttest durch und initialisiert sich. Die grüne LED blinkt.
Der Scannerkopf dreht sich noch nicht.
8. In LD-Config in der Gruppe COMMUNICATION den Port des PC wählen und die Schaltfläche DETECT anklicken.
Hat die Software das angeschlossene LD OEM erkannt, lädt sie die aktuellen Parameterwert des LD OEM in die Registerkarten.
Bei einem Neugerät ist dies die werkseitige Grundeinstellung.
9. Auf der Registerkarte SECTORS die Schaltfläche ROTATE anklicken.
Der Scannerkopf beginnt sich zu drehen.
10. Die Schaltfläche MEASUREMENT anklicken.
Das LD OEM nimmt den regulären Messbetrieb auf. Die grüne LED blinkt schneller.
Im aktiven Sektor (roter Bereich) erscheinen die gemessenen Entfernungswerte fortlaufend grafisch dargestellt als schwarze Punkte.
11. Um den Scannerkopf wieder anzuhalten, auf der Registerkarte SECTORS zuerst die Schaltflächen ROTATE anklicken, dann die Schaltflächen IDLE.
12. Um die Grundeinstellung auf der Festplatte zu speichern, auf der Registerkarte MAINENANCE die Schaltfläche SAVE TO DISK anklicken.
Gewünschtes Verzeichnis wählen und Parametersatz mit OK speichern.

Das LD OEM ist betriebsbereit mit der werkseitigen Grundeinstellung.
Das Gerät kann ohne Verlust von Konfigurationsdaten ausgeschaltet werden, da keine Veränderungen am Parametersatz vorgenommen wurden.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

6.4 Konfiguration (Parametrierung)

Das LD OEM wird durch die Konfiguration an die Messaufgabe vor Ort angepasst. Ausgangsbasis ist hierbei die werkseitige Grundeinstellung oder ein bereits erstellter anwendungsspezifischer Parametersatz des LD OEM.

Das LD OEM bietet zwei Konfigurationsverfahren:

- Konfigurieren mit der PC-Software „LD-Config“
- Konfigurieren mit User Protokoll Services (Kommandostrings)

6.4.1 LD OEM mit Benutzeroberfläche von „LD-Config“ konfigurieren

Für den Einsatz der Software „LD-Config“ muss ein PC angeschlossen werden und die Software auf diesem installiert werden. Das Anschließen des PCs an das LD OEM beschreibt *Kapitel 5.5.7 PC anschließen, Seite 5-7*. Installation der Software „LD-Config“ sowie Bedienung der Benutzeroberfläche werden nachfolgend erläutert.

6.4.2 Installation der Software „LD-Config“

Im Lieferumfang des LD OEM ist die Konfigurationssoftware „LD-Config“ auf CD-ROM enthalten. Um die Software zu verwenden, ist ein PC mit mindestens einem Prozessor 80486, 66 MHz Taktfrequenz, 16 MB Arbeitsspeicher, CD-ROM-Laufwerk, serieller Schnittstelle und Maus sowie Betriebssystem Windows 95™/98™, Windows NT4.0™, Windows 2000™ oder Windows XP™ erforderlich.

Die neueste Version der Software ist als Download erhältlich unter **www.sick.de**.

Installation vorbereiten

1. CD-ROM bereitlegen.
2. PC einschalten und Windows starten.
3. PC über eine Datenleitung mit dem LD OEM verbinden.
   (Siehe *Kapitel 5.5.7 PC anschließen, Seite 5-7*)
4. LD OEM an Versorgungsspannung anschließen.
5. Versorgungsspannung des LD OEM einschalten.
   Die grüne LED beginnt zu blinken.

Hinweis Im weiteren Verlauf wird die Installation unter Windows 98™ beschrieben.

Installation durchführen

Das Installationsprogramm erzeugt bei der Installation von „LD-Config“ ein Hauptverzeichnis LD OEM mit den notwendigen Verknüpfungen. Bei der Installation wird automatisch ein De-Installer mitinstalliert. Somit lässt sich das Programm „LD-Config“ wieder vollständig vom PC entfernen.

1. Alle Anwendungen unter Windows beenden.
2. CD-ROM in das CD-Laufwerk einlegen
   (der automatische Start einer Anwendung von CD muss aktiviert sein).
3. Das Dialogfenster „SETUP“ mit „Ja“ bestätigen.
   Das Installationsprogramm startet und führt mit Bildschirmmeldungen im Dialog duch die Installation.
4. Die Installation mit der Schaltfläche „FINISH“ bestätigen.
5. PC neu starten.

Die Software „LD-Config“ ist installiert und betriebsbereit.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

6.4.3 Funktion der Software (Übersicht)

- AutoBaud-Detect zum automatischen Aufbau der Kommunikation mit dem LD OEM
- Messbetrieb starten bzw. stoppen
- Einfache Visualisierung der Messwerte
- Scanbereich einrichten (Sektoren, Winkelschritte)
- Einstellung der Kommunikationsparameter der Datenschnittstelle
- Wiederherstellen der Grundeinstellung
- Laden einer gespeicherten Konfigurationsdatei
- Speichern und Drucken der Konfigurationsdatei
- Stoppen/ Starten einer anwenderseitigen Auswertesoftware im DSP

6.4.4 Übersicht über die Konfigurationsschritte

- LD-Config mit LD OEM kontaktieren
- Kommunikationsparameter der Datenschnittstelle konfigurieren (bei Bedarf)
- Auflösung (Winkelschritte) festlegen
- Scanbereich (Sektoren) einrichten
- Konfiguration per Download zum LD OEM kopieren
- Messbetrieb starten
- Konfigurationsdatei speichern

6.4.5 Benutzeroberfläche der Software „LD-Config“

Das Programmfenster der Software „LD-Config“ bietet vier Registerkarten und ein Menü in Englisch zur Konfiguration des LD OEM:

- CONFIGURATION - zeigt die im LD OEM gespeicherten Parameterwerte an
- SECTORS - ermöglicht die Konfiguration des Scanbereiches (Sektoren)
- IDENTIFICATION - zeigt Gerätedaten für Hard- und Firmeware des LD OEM an
- MAINTENANCE - ermöglicht das Speichern/Laden einer Konfigurationsdatei
- COMMUNICATION - ermöglicht die Kontaktaufnahme mit dem LD OEM

Hinweis Befindet sich der Scannerkopf im rotierendem Zustand oder das LD OEM im Messbetrieb, ist es nicht möglich, das Gerät zu konfigurieren.

➢ Um das LD OEM konfigurieren zu können, auf der Registerkarte SECTORS zuerst die Schaltfläche ROTATE anklicken, dann die Schaltfläche IDLE .
Das LD OEM wechselt in den Konfigurationsmodus.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

6.4.6 Programmfenster „LD-Config“

Nach dem Start der Software „LD-Config“ erscheint das Programmfenster mit vier Registerkarten. Die Registerkarte „CONFIGURATION“ liegt im Vordergrund.

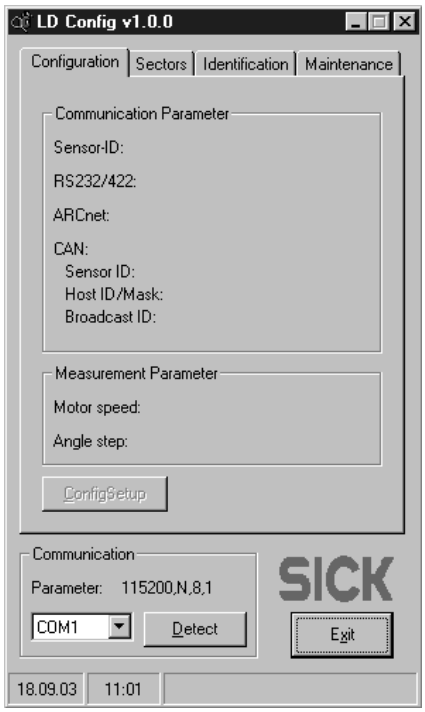


Abb. 6-1: LD-Config: Registerkarte „Configuration“

Kommunikation mit dem LD OEM aufnehmen:

1. Im Listenfeld der Gruppe COMMUNICATION den Port des PC wählen.
2. Schaltfläche DETECT anklicken.
   LD-Config nimmt die Kommunikation mit dem LD OEM auf und lädt die Parameterwerte zur Anzeige in die Registerkarte. Die Schaltfläche CONFIGSETUP wird entsperrt.

Bedienelement	Beschreibung
ConfigSetup	Schaltfläche zum Öffnen des Dialogfensters „LD-Parameter Config“. In diesem Fenster werden u. a. Kommunikationsparameter des LD OEM verändert.
COM1	Auswahlmöglichkeiten des PC-Ports.
Detect	Schaltfläche zur Kommunikationsaufnahme mit dem LD OEM. Angezeigt werden: • Globale Einstellungen (Sensor-ID, Motorgeschwindigkeit, Winkelschritte) • RS-232/422-Einstellungen (Baudrate, Kommunikationsparameter) • ARCnet-Einstellungen (Begrenzung der Übertragungsrate) • CAN-Einstellungen (Begrenzung der Übertragungsrate, IDs)

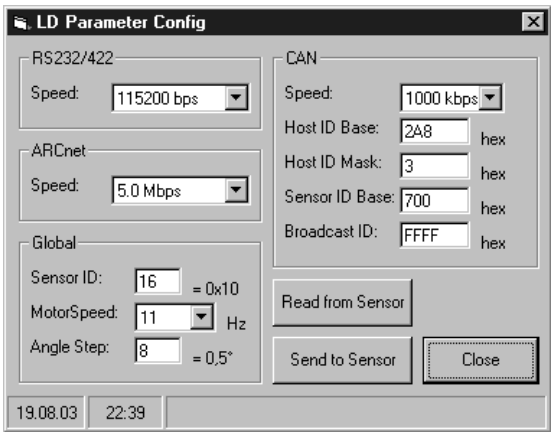
Tab. 6-2: Bedienelemente der Registerkarte „Configuration“

Hinweis LD-Config fragt beim Verlassen der Software **nicht** automatisch ab, ob vorgenommene Konfigurationen gespeichert werden sollen.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

➢ Schaltfläche CONFIGSETUP anklicken.

6.4.7 Dialogfenster „LD-ParameterConfig“



Tab. 6-3: LD-Config: Dialogfenster „LD-Parameter Config“

Winkelauflösung einstellen und an das LD OEM übertragen:

➢ In der Gruppe GLOBAL die gewünschte Winkellösung einstellen.

➢ Schaltfläche SEND TO SENSOR anklicken, um die Konfiguration in das LD OEM zu kopieren.

Über dieses Dialofenster werden des Weiteren bei Bedarf eingestellt:

- Datenübertragungsrate der RS-232/422-Schnittstelle
- Datenübertragungsrate der CAN-Schnittstelle
- Datenübertragungsrate der ARCnet-Schnittstelle
- Sensor-ID
- Motorgeschwindigkeit

Hinweis Bei Eingabe ungültiger Werte in der Gruppe GLOBAL erscheint die entsprechende Auswahl in rotem Text und die Fehlermeldung „LD Config---Error“ wird geöffnet.

Schnittstelle	**Auswirkung**
RS-232/422	Änderung der Datenübertragungsrate (Speed) an der RS-232/422-Schnittstelle erst nach einem Neustart oder einem Reset des LD OEM wirksam.
ARCnet	Änderung der Datenübertragungsrate (Speed) an der ARCnet-Schnittstelle erst nach einem Neustart oder einem Reset des LD OEM wirksam.
CAN	Änderung der CAN-Konfiguration erst nach einem Neustart oder einem Reset des LD OEM wirksam.
Global	Angle Step (Winkelschritte): Die Einstellung der Winkelschritte und der Motorgeschwindigkeit (Motor Speed) sind voneinander abhängige Größen und definieren die Pulsfrequenz des LD OEM. Die Frequenz darf die maximale Pulsfrequenz von 14,4 kHz bzw. die mittlere Pulsfrequenz von 10,8 kHz nicht übersteigen.

Tab. 6-4: Auswirkungen von Änderungen im Dialogfenster „LD Parameter Config“

➢ Registerkarte SECTORS wählen.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

6.4.8 Registerkarte „Sectors“

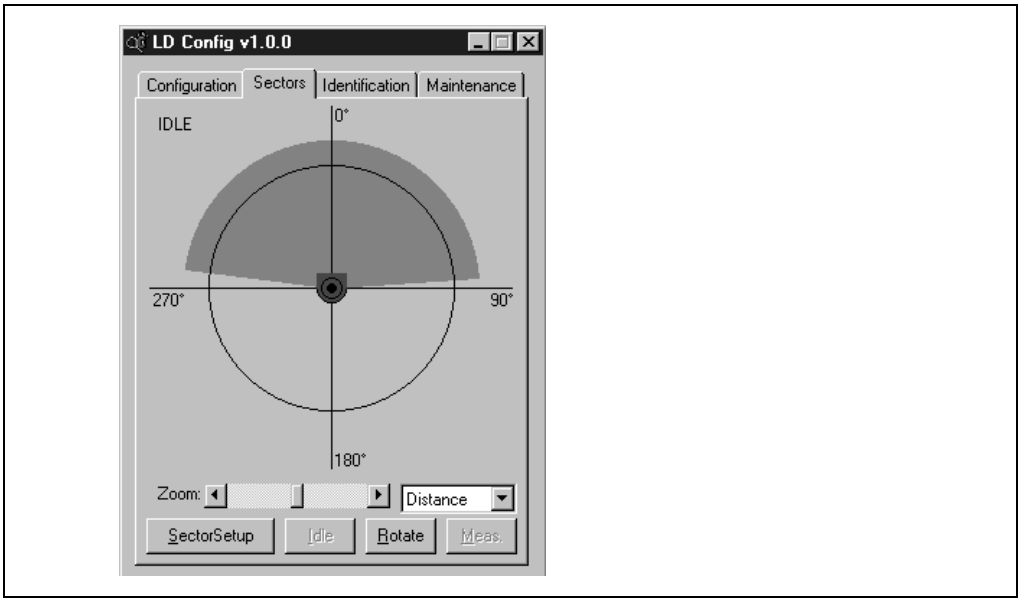


Abb. 6-2: LD-Config: Registerkarte „Sectors“

➢ Schaltfläche SECTORSETUP anklicken.
Das Dialogfenster SECTOR CONFIG öffnet sich.

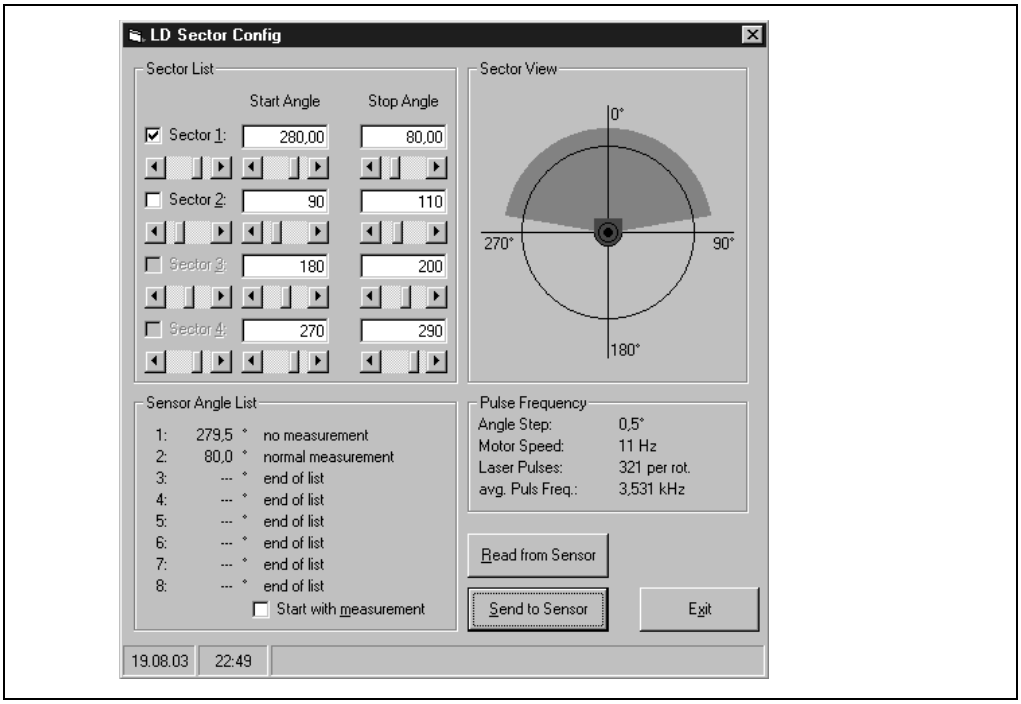


Abb. 6-3: LD-Config: Dialogfenster „Sector Config“

Sektoren definieren und an das LD OEM übertragen:

1. In der Gruppe SECTOR LIST die gewünschte Anzahl der Sektoren aktivieren und konfigurieren. Der jeweils nächste Sektor wird durch Konfiguration des vorhergehenden Sektor zur Konfiguration freigegeben.
   Mit dem ersten Schieberegler wird jeweils die Lage des betreffenden Sektors im Polarkoordinatensystem eingestellt, mit dem zweiten und dritten Schieberegler Start- und Stoppwinkel des Sektors (Öffnungsbereich).

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

2. Schaltfläche SEND TO SENSOR klicken, um die Konfiguration in das LD OEM zu kopieren.
3. Schaltfläche EXIT anklicken, um zur Registerkarte SECTORS zurückkehren.

Messbetrieb starten:

4. Um den Messbetrieb zu starten, zuerst die Schaltfläche ROTATE anklicken, dann die Schaltfläche MEASUREMENT.
5. Um in den Konfigurationsmodus zurückzukehren, den Messbetrieb stoppen. Hierzu zuerst die Schaltfläche ROTATE anklicken, dann die Schaltfläche IDLE.

Hinweis Der Messbereich des LD OEM beginnt 0,5 m vor der Optik (Lichtaustrittsfenster).

Auf der Registerkarte SECTORS können bei Bedarf des Weiteren eingestellt werden:

- Auswahl der Darstellungsmethoden
- Zoom des Messbereichs

➢ Registerkarte MAINTENANCE wählen.

6.4.9 Registerkarte „Maintenance“

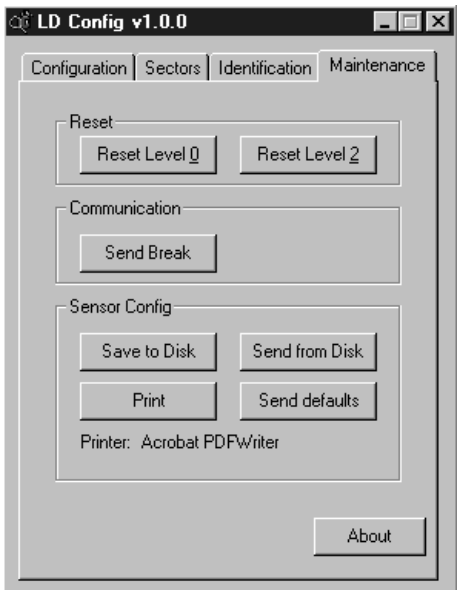


Abb. 6-4: LD-Config: Registerkarte „Maintenance“, mit Angabe des Standard-Druckers

Konfigurationsdatei im PC speichern:

1. Schaltfläche SAVE TO DISK anklicken, um die Konfigurationsdatei zu speichern. Das Dialogfenster SPEICHERN UNTER öffnet sich.
2. Im Dialogfenster gewünschter Zielort für das Dokument auswählen. Dateinamen eingeben (Erweiterung der Datei: „*.lda“)
3. Die Auswahl mit SPEICHERN bestätigen. Die aktuellen Einstellungen des LD OEM werden im Zielverzeichnis im gespeichert.

Auf der Registerkarte können bei Bedarf des Weiteren ausgeführt werden:

- Reset Level 0
  (Restart mit Starten einer eventuell im LD OEM vorhandenen Auswertesoftware)

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

- Reset Level 2
  (Restart, wobei eine interne Auswertesoftware nicht startet)
- Communication: Send Break
  (Durch Senden von Break wird das TxD-Signal für eine Zeitdauer, die länger ist als die Zeit eines Zeichens, in den SPACE (0)-Status versetzt. Die typische Zeitdauer beträgt in der Praxis ca. 250 ... 500 ms. Erfolgt der Befehl innerhalb von 0,5 s nach Anlegen der Versorgungsspannung an das LD OEM, wird ein Reset Level 2 ausgeführt. Nach dieser Zeit ist der Befehl ohne Wirkung.)
- Send from Disk
  (Download der Parameterwerte einer gespeicherten Konfigurationsdatei zum LD OEM)
- Print
  (Ausdrucken der aktuellen Konfiguration)
- Send Defaults
  (Download der Grundeinstellung zum LD OEM.
  Die Sektoren bleiben hiervon unberührt)

6.4.10 Registerkarte „Identification“

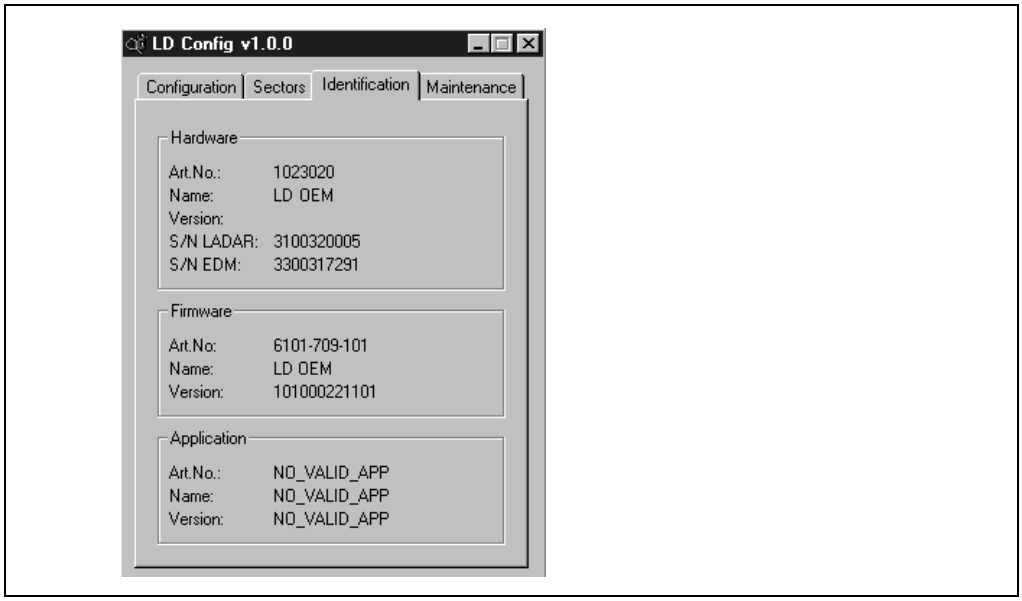


Abb. 6-5: LD-Config: Registerkarte „Identification“

Auf der Registerkarte IDENTIFCATION zeigt LD-Config Daten bezüglich Hardware, Firmware und interner Auswertesoftware (Application) des LD OEM an.

6.4.11 Deinstallation der Software „LD-Config“

Die Konfigurationssoftware „LD-Config“ wird über die De-Installationroutine vom PC entfernt.

Hinweis Im weiteren Verlauf wird die De-Installation unter Windows 98™ beschrieben.

De-Installation

1. Alle Anwendungen unter Windows beenden.
2. In der Windows-Leiste die Schaltfläche START anklicken.
   Im Menü PROGRAMME unter LD-Config den Befehl REMOVE LD-CONFIG wählen.
   Das De-Installationsprogramm (LD-Config V. 1.00 Uninstall) öffnet sich.
3. Die Schaltfläche JA anklicken.
   Das Konfigurationsprogramm „LD-Config“ wird vom System entfernt.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

4. Die Schaltfläche OK anklicken.
   Die Konfigurationssoftware „LD-Config“ ist vollständig vom System entfernt.

6.5 Meldungen des LD OEM

6.5.1 Warnmeldungen in LD-Config

Bei der Eingabe ungültiger Werte im Konfigurationsmodus gibt die Software „LD-Config“ entsprechende Warnmeldungen aus.

6.5.2 Fehlermeldungen des LD OEM

Fehlermeldungen können mit Hilfe der User Protocol Services (Kommandostrings) über die Datenschnittstelle des LD OEM ausgelesen werden.

6.6 LD OEM ausschalten

1. Konfigurationssoftware „LD-Config“ Starten.
2. Wenn im Messbetrieb, auf der Registerkarte SECTORS zuerst die Schaltfläche ROTATE anklicken, dann die Schaltfläche IDLE.
   Wenn nur im Rotationsmodus, die Schaltfläche IDLE anklicken.
   Der Scannerkopf stoppt die Rotation.
3. Software LD-Config über die Schaltfläche EXIT verlassen.
4. Versorgungsspannung des LD OEM ausschalten.

Der zuletzt im LD OEM gespeicherte Parametersatz bleibt gültig.

Zu Archivierung des Parametersatzes empfiehlt sich ein Ausdruck der Konfigurationsdatei.

1. Auf der Registerkarte MAINTENANCE die Schaltfläche PRINT anklicken.
   Das Info-Fenster öffnet sich.
2. Info-Fenster mit OK bestätigen.
3. Dialogfenster mit OK bestätigen.
   „LD-Config“ druckt die aktuelle Konfigurationsdatei aus.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

7 Wartung

7.1 Instandhaltung während des Betriebs

Zur Erhaltung der vollen Messleistung benötigt das LD OEM ein sauberes Objektiv im rotierenden Scannerkopf. Besonders in rauher Betriebsumgebung (Staub, Abrieb, Feuchtigkeit) empfiehlt sich deshalb eine regelmäßige Kontrolle des Scannerkopfs auf Verschmutzung.

Laserstrahlung!

Das LD OEM arbeitet mit einem Infrarotlicht-Laser der Klasse 1 (augensicher).

- Gehäuse nicht öffnen (das Öffnen unterbricht nicht die Einschaltung des Lasers).
- Laserschutzbestimmungen gemäß DIN EN 60825-1 (neueste Fassung) beachten.

Beschädigung des Glasfensters!

Das Fenster des Scannerkopfs besteht aus Glas. Die Messleistung kann durch Kratzer und Schlieren auf dem Fenster vermindert werden.

- Fenster nicht mit den Fingern berühren.
- Kein agressives Reinigungsmittel verwenden.
- Kratzende und scheuernde Bewegungen auf dem Fenster vermeiden.

Glasfenster reinigen:

1. Gerät für die Reinigungszeitdauer ausschalten, da Scannerkopf sonst rotiert.
2. Fenster in regelmäßigen Abständen ausschließlich mit einem feuchten Tuch (nichtflusend) und einer Scheiben-Reinigungsflüssigkeit oder mit einem Optikpinsel für Linsen säubern. *Abb. 7-1* zeigt die zu reinigende Fläche.

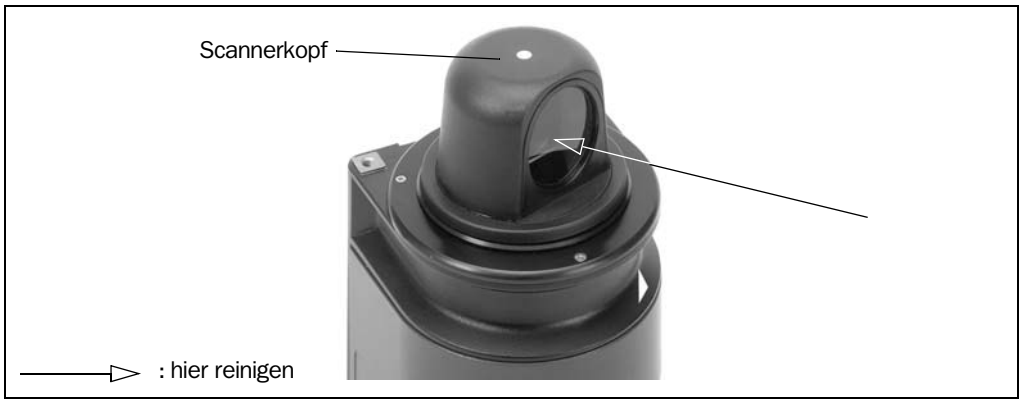


Abb. 7-1: Reinigung des Glasfensters im Scannerkopf

Gehäuse reinigen:

Verlust der Hersteller-Garantie!

Die Gehäuseschrauben des LD OEM sind versiegelt. Die Beschädigung der Siegel und das Öffnen des Geräts führt zu einem Verlust der Hersteller-Garantie. Das Gehäuse darf nur von autorisiertem Servicepersonal geöffnet werden.
Bei unsachgemäßen Eingriffen besteht die Gefahr von Gesundheitsschäden durch erhöhte Laserstrahlung oder elektrischen Schlag.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Beschädigung des LD OEM!

Das LD OEM entspricht der Schutzart IP 40 und ist nur in diesem Sinn gegen eindringende Flüssigkeiten geschützt.

- Gerät nicht in Flüssigkeiten tauchen.
- Gehäuse und LEDs bei Bedarf mit einem weichen, feuchten Tuch (nichtflusend) reinigen. Dabei eine milde, antistatische Scheiben-Reinigungsflüssigkeit verwenden.
- Keine agressiven Chemikalien einsetzen!

7.2 Wartung

Das LD OEM arbeitet bis auf die Pflegemaßnahmen wartungsfrei. Seine Selbstüberwachungsfunktionen ermöglicht einen langen, störungsfreien Betrieb. Geräte- und Funktionsfehler gibt das LD OEM aus in Form von Anzeigen über die LEDs, Schalten der digitalen Ausgänge (bei entsprechender Programmierung) und Fehlerabruf über die Datenschnittstelle (siehe *Kapitel 8.4 Fehlersuche und Behebung, Seite 8-1*).

7.3 Entsorgung

Nach der Außerbetriebnahme unbrauchbare oder irreparable Geräte umweltgerecht entsorgen:

1. Gültige länderspezifische Abfallbeseitungsrichtlinien beachten.
2. Gehäuse des LD OEM demontieren.
3. Elektronikbaugruppen demontieren.
4. Glasscheibe und Glasbestandteile entfernen und der Altglasverwertung zuführen.
5. Chassis und Deckel der Verwertung für Aluminiumdruckguss zuführen.
6. Elektronikbaugruppen als Sondermüll entsorgen.

Die SICK AG nimmt derzeit keine unbrauchbar gewordenen oder irreparablen Geräte zurück.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

8 Fehlersuche

8.1 Übersicht über mögliche Fehler und Störungen

8.1.1 Montagefehler

- LD OEM ungünstig ausgerichtet
- Bei mehreren LD OEM: Falsche Anordnung zueinander

8.1.2 Fehler bei der Elektroinstallation

- Schnittstellen des LD OEM falsch beschaltet

8.1.3 Parametrierungsfehler

- Funktionen nicht auf örtliche Gegebenheiten angepasst, z. B. Lage der Sektoren falsch gewählt.
- Gerätetechnische Grenzen (Messbereich) nicht berücksichtigt.

8.1.4 Störungen im Betrieb

- Gerätefehler (Hardware/Software)

8.2 Fehler- und Störzeichen überwachen

Das LD OEM überwacht sich im Betrieb selbst:

- Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung durchläuft das LD OEM vor der Initialisierung (Laden des Parametersatzes und Initialisieren der Gerätefunktionen) einen Selbsttest, bei dem es wichtige Hardwarekomponenten prüft.
- Während des Betriebes überwacht das LD OEM ständig die Funktion der Rotation des Scannerkopfs.
- Wenn das LD OEM beim Selbsttest oder im Betrieb einen Gerätefehler erkennt, zeigt es dies über die LEDs an. Mit Hilfe der User Protocol Services können die kodierten Fehler ausgelesen werden.

8.3 Fehlermeldungen

Das LD OEM gibt Fehlermeldungen in kodierter Form nur über seine **Datenschnittstelle** auf Anforderung aus.

8.4 Fehlersuche und Behebung

Zu Fehlerbehebung nach der unten stehenden Tabelle sind folgende Hilfsmittel erforderlich:

- Werkzeug
- ein Digitalmessgerät (Strom-/Spannungsmessung)
- ein PC mit Software „LD-Config“
- eine RS-232-Datenleitung zum Anschluss des PC an das LD OEM.
  Je nach Schnittstellentyp des PC/LD OEM ist gegebenenfalls ein RS-232/RS-422-Konverter erforderlich.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Störung	**Mögliche Ursache**	**Abhilfe**
1. Alle LEDs sind dunkel und der Scannerkopf dreht sich nicht.	Keine Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen.	• Versorgungsspannung prüfen (DC 24 V ±20 %). • Prüfen, ob Versorgungsleitungen im Interface-Adapter richtig an der Klemmleiste festgeschraubt sind. • Prüfen, ob Leitungen richtig gepolt sind.
2. Keine LED leuchtet. Der Scannerkopf dreht sich nur kurzzeitig.	Zu geringe Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen.	• Leitungsquerschnitt erhöhen.
3. Rote LED leuchtet.	Scannerkopf dreht sich nicht, blockiert.	• Mit Hilfe der Konfigurationssoftware „LD-Config“ die Blockierung des Scannerkopfs aufheben (Siehe *Kapitel 6.4 Konfiguration (Parametrierung), Seite 6-3*). • Versorgungsspannung trennen und wieder anlegen. Leuchtet die rote LED immer noch, SICK-Service informieren.
4. LD-Config: Konfiguration. PC mit LD-Config kann nicht mit dem LD OEM kommunizieren.	• Versorgungsspannung für LD OEM nicht eingeschaltet. • PC nicht mit LD OEM verbunden. • Falscher PC-Port gewählt. • Eine andere Anwendung auf dem PC greift schon auf den PC-Port zu. • Reihenfolge beim Einschalten des LD OEM und angeschlossenem PC nicht beachtet.	• *Siehe 1., 2. und 3.* • PC mit LD OEM verbinden (je nach Schnittstellentyp entsprechende Datenleitung verwenden). • PC-Port in LD-Config gemäß vorgenommen Anschluss am PC wählen. • Belegung des Ports pürfen, ggf. entsprechende Anwendung beenden. • 1. PC einschalten, 2. PC mit LD OEM verbinden, 3. LD OEM einschalten.
5. Messungen im Nahbereich ohne vorhandenes Messziel.	Verschmutzte oder verkratzte Glasfenster	• Glasfenster vorsichtig mit weichen, flusenfreiem Tuch reinigen. Bei verkratztem Glasfenster Kontakt mit dem SICK Service aufnehmen.
6. Messungen außerhalb des festgelegten Bereichs.	Direkte Sonneneinstrahlung.	• Scanbereich einschränken. • Direkte Sonneneinstrahlung mit geeigneter Abschirmung unterbinden.
7. Das LD OEM erkennt nicht vorhandene Objekte.	Rauch und Staub können Ursachen von Objektmeldungen sein.	Prüfen, ob der Scannerkopf sauber und trocken ist.
8. Das LD OEM überträgt kein Messergebnis.	Verdrahtungsfehler in der Datenverbindung.	Verdrahtung prüfen.
9. Häufige CRC-Fehler über die RS-232-Schnittstelle.	Datenübertragung zeitkritisch.	• Baudrate erhöhen. • Scanbereich eingrenzen. • Winkelauflösung verringern. • Motordrehzahl verringern.

Tab. 8-1: Fehlerbehebung: Störungen des LD OEM

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Hinweis Bei der Parametrierung fängt die Konfigurationssoftware „LD-Config“ folgende Fehlermöglichkeiten ab:

- Die maximale Pulsfrequenz der Laserdiode ist zu hoch.
- Die mittlere Pulsfrequenz ist zu hoch.
- Die Sektorengrenzen sind nicht korrekt konfiguriert.
- Die Sektorengrenzen sind keine ganzzahligen Vielfache der Winkelschritte.

8.5 SICK-Support

Tritt wiederholt ein Fehler und lässt sich der Fehler mit den zuvor genannten Maßnahmen nicht beheben, ist das LD OEM möglicherweise defekt. Das LD OEM besitzt keine Systemkomponenten, deren Funktionalität nach einem Ausfall vom Anwender in Eigenreparatur wieder hergestellt werden kann.

Verlust der Hersteller-Garantie!

Die Gehäuseschrauben des LD OEM sind versiegelt. Die Beschädigung der Siegel und das Öffnen des Geräts führt zu einem Verlust der Hersteller-Garantie. Das Gehäuse darf nur von autorisiertem Servicepersonal geöffnet werden.
Bei unsachgemäßen Eingriffen besteht die Gefahr von Gesundheitsschäden durch erhöhte Laserstrahlung oder elektrischen Schlag.

Bitte Kontakt mit dem SICK-Service aufnehmen:

- In Deutschland mit der technischen Hotline der Vertriebszentrale Düsseldorf (Produkt- und Applikationsberatung)
  Tel. + 49 2 11 53 01 - 270, Fax. + 49 2 11 53 01 - 100, E-mail: vzdident@sick.de.
- Im Ausland mit der zuständigen SICK-Niederlassung bzw. SICK-Tochter.
  Rufnummern und E-Mail-Adressen siehe *Rückseite dieser Betriebsanleitung.*
  Adressen siehe auch **www.sick.com**.

➢ Gerät nicht ohne Rücksprache mit dem SICK-Service einsenden.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Notizen:

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

9 Technische Daten

9.1 Varianten-Übersicht

Typ	Bestell-Nr.	Datenschnittstellen	DSP[1)]
LD OEM	1 023 020	RS-232 und CAN	ja
LD OEM	1 023 021	RS-422 und CAN	ja
LD OEM	1 023 022	RS-232, ARCnet und CAN	ja
LD OEM	1 023 023	RS-422, ARCnet und CAN	ja
1) Digitaler Signal-Prozessor zur Datenverarbeitung mit Hilfe einer anwenderseitig programmierten Auswertung			

Tab. 9-1: Varianten des LD OEM

9.2 Datenblatt Lasermesssystem LD OEM

Typ	LD OEM
Optik	Koaxiale Sender- und Empfängeroptik
Messbereich[1)]	0,5 ... 24 m auf 5 % Schwarz 0,5 ... 100 m bei 90 % Reflektion 0,5 ... 50 m bei 20 % Reflektion 0,5 ... 250 m auf Reflektoren
Nutzbarer Scanwinkel	360°
Winkelauflösung (Schrittweite)	0,125°, *siehe auch Abb. 3-10, Seite 3-11*
Scanfrequenz	5 ... 20 Hz ±5 % in 1 Hz-Schritten
Messauflösung	3,9 mm (1/256 m)
Systematischer Fehler	± 2,5 cm bei 20 ... 90 % Reflektion, ab 0,5 m (über Temperatur und Drift)
Statistischer Fehler	1 sigma ± 2,5 cm bei 20 ... 90 % Reflektion, ab 0,5 m
Strahldivergenz	5 mrad (0,286°), *siehe Abb. 3-10, Seite 3-11*
Lichtaustritt	über rotierenden Scannerkopf
Laserdiode (Wellenlänge)	Infrarotlicht (λ = 905 nm)
Pulsfrequenz	Max. 14,4 kHz (10,8 kHz im Mittel über 360°)
Laserklasse des Geräts	Klasse 1 (nach DIN EN 60825-1), augensicher
Optische Anzeigen	4 x LED (Statusanzeigen)
Datenschnittstelle RS-232/422	seriell
Datenübertragungsrate	4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 Bd
Datenformat	8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität, festes Ausgabeformat
Datenübertragungsrate CAN	10 Bit/s ... 1 MBit/s
Datenschnittstelle ARCnet (optional)	Datenformat : CAN nach CAN - Standard 2.0A
Datenübertragungsrate	156,25 KBit/s ... 5 MBit/s
Schaltausgänge	4 x („Alarm 1“, „Alarm 2“, „Safe 1“, „Safe 2“) Halbleiter "Highside", max. Ausgangsstrom durch Last je 0,5 A bei DC 24 V
Elektrische Anschlüsse	– 1 x 6-poliger Klemmenblock über PG 7-Leitungsdurchführung (∅ max. 5,6 mm), für Stromversorgung und Schaltausgänge – 1 x 9-poliger D-Sub-Stecker für Datenschnittstellen
Betriebsspannung	DC 24 V ±20 % nach IEC 364-4-41 (VDE 0100 Teil 410)
1) Bedingung: Laserspot vollständig auf dem Objekt abgebildet	

Tab. 9-2: Technische Spezifikationen LD OEM

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Typ	**LD OEM**
Leistungsaufnahme	Einschalten: max. 36 W (1,5 A) bei DC 24 V Betrieb: 12 W (0,5 A) bei DC 24 V, zusätzlich max. 0,5 A je Schaltausgang
Gehäuse	Aluminiumdruckguss
Schutzart	IP 40 (nach DIN 40 050)
Schutzklasse	Klasse 3
EMV-Prüfung	nach EN 61000-6-3, EN 61000-6-2
Schwingungsprüfung	nach EN 60068-2-6
Gewicht	ca. 3,2 kg
Betriebsumgebungs-/Lagertemperatur	0 ... +45 °C/–20 ... +80 °C
Max. rel. Luftfeuchtigkeit	5 ... 85 %, nicht kondensierend
Gehäusefarbe	SICK-Blau (RAL 5012), schwarz
Befestigung	8 x Befestigungsgewinde M6 x 12 mm

Tab. 9-2: Technische Spezifikationen LD OEM (Forts.)

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

9.3 Maßbild

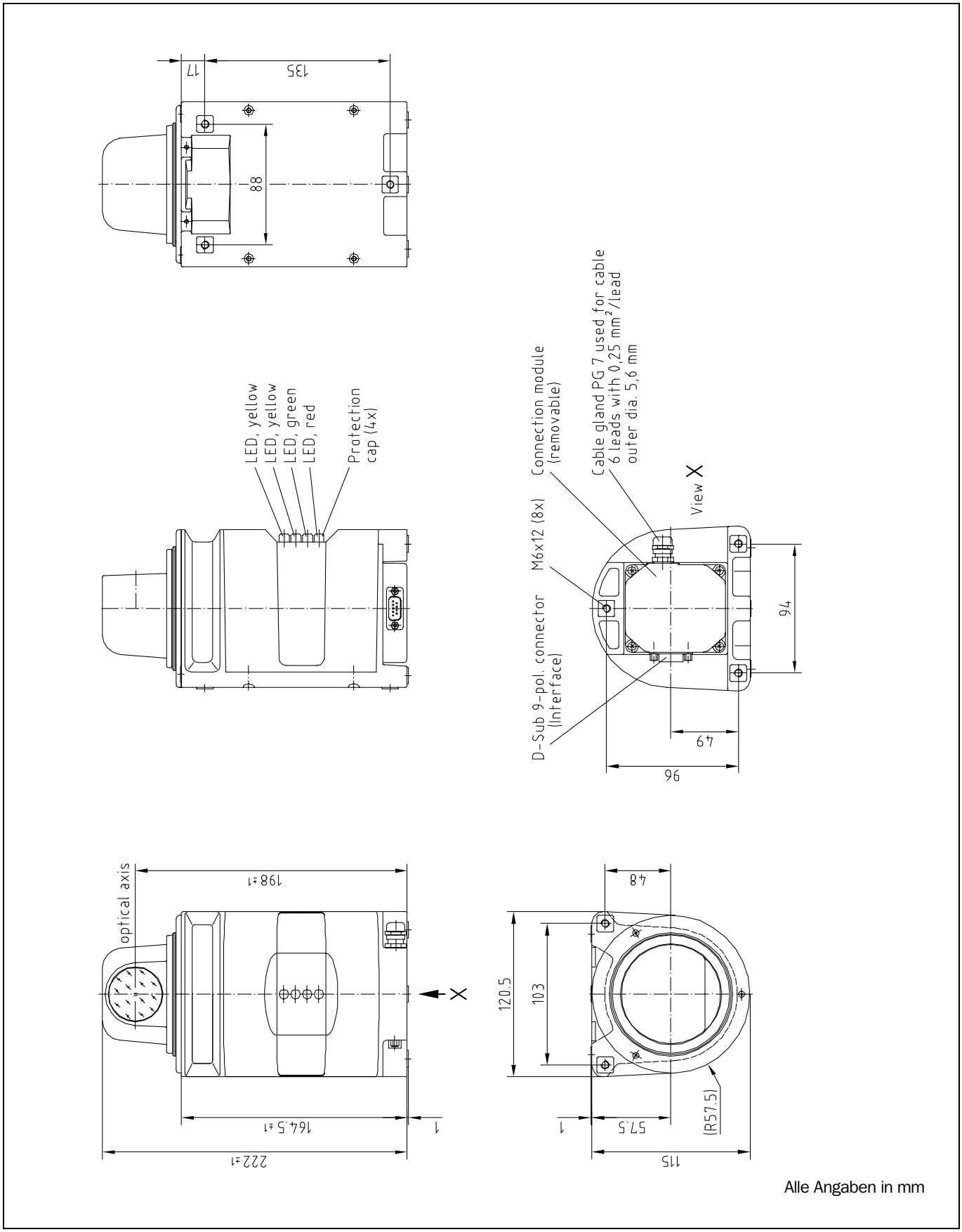


Abb. 9-1: Abmessungen des LD OEM

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Notizen:

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

10 Anhang

10.1 Übersicht über die Anhänge

Der Anhang enthält folgende Ergänzungen und Zusätze:

- Lieferbares Zubehör
- Maßbilder des Zubehörs
- Hinweise auf ergänzende Dokumentationen
- Datenkommunikation über die Datenschnittstellen
- Tausch eines LD OEM
- EG-Konformitätserklärung

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

10.2 Lieferbares Zubehör

10.2.1 Montagezubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung	Abbildung
5 311 055	Halterung, komplett mit Befestigungsmaterial und Werkzeug	*Abb. 10-1, Seite 10-3*

Tab. 10-1: Lieferbares Zubehör: Montagezubehör

10.2.2 Leitungen

Bestell-Nr.	Beschreibung	Adern	Länge	Verbindung	Abb.
1 023 385	CAN-/ARCnet-Leitung kurz	5	3,4 m	LD OEM an ARCnet oder CAN-Bus	*Abb. 10-2, Seite 10-3*
1 023 384	CAN-/ARCnet-Leitung, lang	5	6,4 m	wie oben	*Abb. 10-3, Seite 10-4*
2 014 054	Datenleitung RS-232, ∅ 5 mm, geschirmt, mit zwei 9-poligen D-Sub-Buchsen. SICK-Nullmodemleitung (Pin2 (RxD) und Pin 3 (TxD) gekreuzt).	3 x 0,34 mm^2	3 m	LD OEM an PC	-

Tab. 10-2: Lieferbares Zubehör: Leitungen

10.2.3 Scanfinder LS-70B (Laser-Detektor)

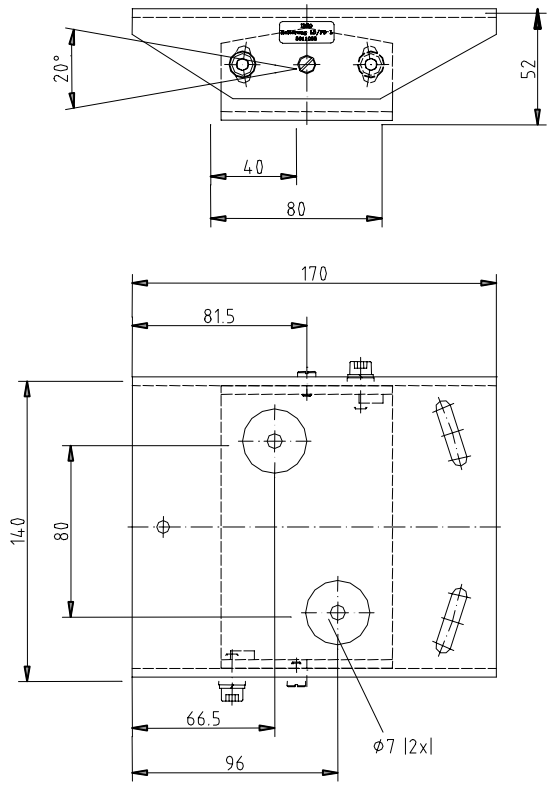
Bestell-Nr.	Beschreibung	Abbildung
6 020 756	Scanfinder LS-70B für manuellen Betrieb/Dauerbetrieb, mit LED-Anzeige und akustischem Signal, Stromversorgung durch 9 V-Blockbatterie (im Lieferumfang enthalten)	*Abb. 10-4, Seite 10-4*

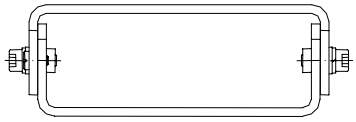
Tab. 10-3: Lieferbares Zubehör: Scanfinder LS-70B

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

10.3 Maßbilder des Zubehörs

10.3.1 Montagehalterung



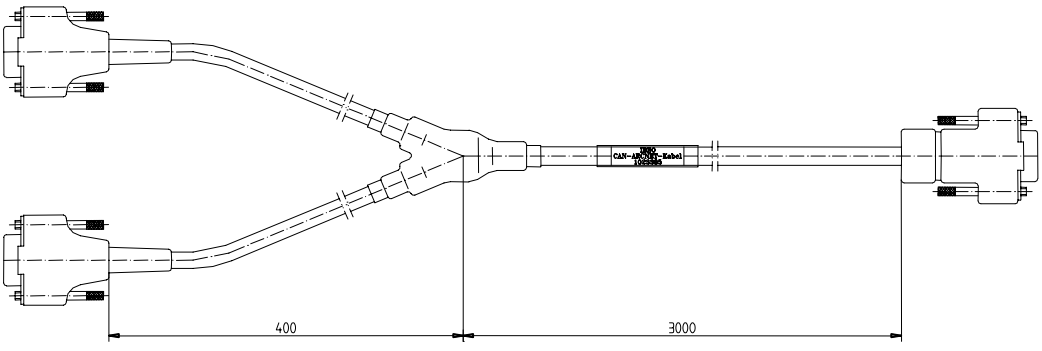


Zur Befestigung des LD OEM beiliegend:

- 3 x Zylinderkopfschraube M6 x 10 mm
- 3 Sperrringe
- 3 Unterlegscheiben

Abb. 10-1: Abmessungen der Halterung Nr. 5 311 055

10.3.2 Verbindungsleitung für ARCnet/CAN-Bus



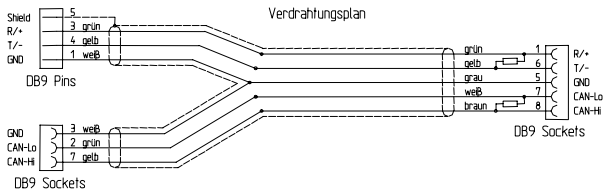


Abb. 10-2: Abmessungen der Verbindungsleitung kurz (Nr. 1 023 385, Gesamtlänge 3,4 m)

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

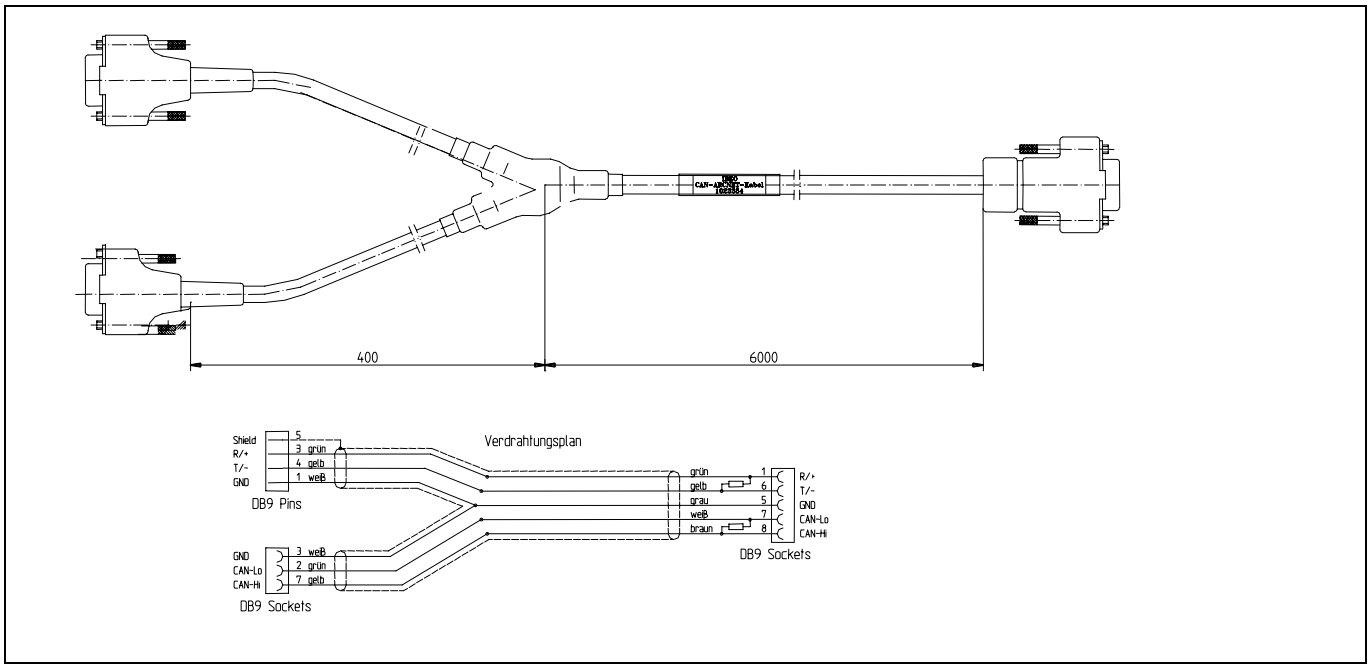


Abb. 10-3: Abmessungen der Verbindungsleitung lang (Nr. 1 023 384, Gesamtlänge 6,4 m)

10.3.3 Scanfinder LS-70B

Abb. 10-4: Ansicht des Scanfinders LS-70B (Nr. 6 020 756)

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

10.4 Ergänzende Dokumentationen

Bestell-Nr.	Titel	Inhalt
8 010 348	Telegrammlisting LD OEM (engl. Ausgabe)	Beschreibung der Telegramme (User Protocol Services) für die Konfiguration und Anforderung der Messwertausgabe

Tab. 10-4: Ergänzende Dokumentation

10.5 Datenkommunikation über die Datenschnittstellen

Dieses Kapitel beschreibt die Datenkommunikation der RS-232, RS-422, CAN- und ARCnet-Datenschnittstelle des LD OEM, die mit Hilfe von Protokollen erfolgt.

Vertiefende Details über die User Protocol Services auf diesen Schnittstellen beschreibt das *Telegrammlisting „LD OEM" (Bestell-Nr. 8 010 348)*.

10.5.1 Terminologie

Begriff	Bedeutung
BYTE	Ohne Vorzeichen, 8 Bits
WORD	Ohne Vorzeichen, 16 Bits
User Service	Dienstanforderung zur Steuerung des LD OEM
User Protocol Frame (UPF)	Enthält eine Dienstanforderung bestehend aus Dienst-Code und Daten
UPF-Paket	Ein UPF kann in UPF-Pakete aufgeteilt werden. Die UPF-Pakete enthalten Header, um die ursprüngliche UPF wieder zusammensetzen zu können
Interface-Paket (IF-Paket)	Ein UPF-Paket mit Informationen, abhängig vom Schnittstellentyp

Tab. 10-5: Datenkommunikation: verwendete Terminologie

10.5.2 Adressierung

CAN und ARCnet sind Feldbussysteme, entwickelt für die Kommunikation von mehreren Geräten über eine einzige Verbindung. Wenn mehrere Sensoren und Hostcomputer miteinander verbunden sind, muss ein Mechanismus die Teilnehmer eines solchen Netzwerkes unterscheiden. Deshalb ist jedem Teilnehmer eine eindeutige Adresse, die Netzwerkknotennummer (ID) zugeordnet. Ein über das Netzwerk gesendeter Datenrahmen enthält die Netzwerkknotennummern (ID) der Kommunikationspartner.

- SID Quelle ID (identifiziert den Sender)
- DID Ziel ID (identifiziert den Empfänger)

SID und DID sind BYTE-Werte und dürfen von 1 bis 254 betragen (0 ist reserviert als Broadcast-Adresse; 255 ist reserviert für den Anwendungsprozessor des LD OEM.

RS-232 ist immer eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, deshalb ist keine Adressierung erforderlich. Um die Konsistenz des Protokolls aller Schnittstellentypen aufrecht zu erhalten, wird dennoch die Adressierung verwendet und an der RS-232-Schnittstelle auch ausgewertet.

10.5.3 Rahmenformat des Anwenderprotokolls

Dienstanforderungen und ihre Antworten werden als ein Block von *n* Worten (WORDS) übertragen; wobei das erste Wort den Dienst-Code darstellt gefolgt von *n-1* Dienst-Datenworten. Werden die Dienstanforderung/Antwort über eine externe Schnittstelle übertragen, bezeichnet man die Dienstanforderung/Antwort als User Protocol Frame (Anwenderprotokollrahmen).

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

User Protocol Frame	
1 WORD	n – 1 WORDS
Dienst-Code	Dienst-Daten

Tab. 10-6: Datenkommunikation: Aufbau des Rahmens des Anwenderprotokolls

Die Anzahl von Datenworten (WORDS), die dem Dienst-Code folgt, ist indirekt durch den Dienst-Code selbst oder in den Dienst-Daten beschrieben. BYTE-Daten sind in die Dienst-Daten gepackt unter Verwendung des *Big Endian*-Formats, dies bedeutet:

Innerhalb einer BYTE-Folge von *k* BYTES (gezählt von *0* bis *k-1*) werden die Datenbytes mit geraden Ordnungszahlen in das höherwertige Byte und ihre Nachfolger in das niederwertige Byte desselben Datenwortes geschrieben.

Beispiel:
Packen des BYTE-Strings „Hello“ in Dienst-Daten

WORD[**1**]		**WORD**[**2**]		**WORD**[**3**]	
Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo
„H“	„e“	„l“	„l“	„o“	

Tab. 10-7: Datenkommunikation: Beispiel für das Packen eines BYTE-Strings in Dienst-Daten

10.5.4 Trennung und Wiederzusammenführung von Paketen

Die Kommunikation in CAN-oder ARCnet-Netzwerken basiert auf dem Austausch von Datenpaketen. Die Größe eines Datenpaketes darf variieren, ist aber auf eine maximale Größe beschränkt. Diese beträgt

- 4 Worte (WORDS) in einem CAN-Paket (bezeichnet als *CAN-Nachricht*)
- 254 Worte (WORDS) in einem ARCnet-Paket
- 128 Worte (WORDS) in einem RS-232/RS-422-Paket

Um einen User Protocol Frame (Anwenderprotokollrahmen) zu übertragen, ist es erforderlich diesen in mehrere Teile zu zerlegen. Diese Teile sind jeweils erweitert durch einen Header und werden als *User Protocol Frame Packets* bezeichnet, kurz UPF-Pakete. Die Länge eines UPF-Pakets hängt von der verwendeten Schnittstelle ab (Siehe *Kapitel 10.5.5 Paketformate an externen Schnittstellen, Seite 10-7*).

Der empfangende Knoten muss diese Pakete wieder zu dem ursprünglichen User Protocol Frame (Anwenderprotokollrahmen) zusammensetzen. Jedes UPF-Paket enthält einen Paket-Kopf (Header), der Informationen für den korrekten Zusammenbau des Rahmens liefert.

Der Paket-Header besteht aus zwei Worten (WORDS):

1. Sequence Flag

Eine Folge von Paketen ist eine Anzahl UPF-Pakete, die Daten desselben User Protocol Frame (Anwenderprotokollrahmen) enthalten. Das Sequence Flag markiert das erste Paket in einer Folge von Paketen; die anderen Pakete enthalten kein Sequence Flag.

2. Paket-ID

Die Paket-ID des ersten UPF-Pakets enthält die Anzahl der notwendigen Pakete für die Komplemetierung des aktuellen Rahmens (einschließlich des ersten Pakets). Jedes folgende Paket dieser Folge hat einen Paket-ID-Wert der gleich dem Paket-ID-Wert des vorausgehenden Pakets ist, erniedrigt um den Wert 1. Deshalb hat das letzte Paket in der Folge den Paket-ID-Wert 1.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Paket-Header		**Paket-Daten**
Sequence Flag	Paket-ID	
FFFFh	0002 ... FFFFh	

Tab. 10-8: Datenkommunikation: Header-Format des ersten UPF-Paket einer Paketfolge

Paket-Header	**Paket-Daten**
Paket-ID	
0001 ... FFFEh	

Tab. 10-9: Datenkommunikation: Header-Format der folgenden UPF-Pakete einer Paketfolge

Ausnahmefall:

Wenn ein User Protocol Frame (Anwenderprotokollrahmen) vollständig in nur ein einziges Paket passt, wird das Sequence Flag unterdrückt und die Paket-ID hat den Wert 0.

Paket-Header	**Paket-Daten**
Paket-ID	
0000h	

Tab. 10-10: Datenkommunikation: Header-Format einer UPF-Paketfolge bestehend aus einem einzigen Paket

Beispiel für die Zerlegung:

Rahmen	**k, n**	**Bedeutung**
1. Rahmen: vollständig in 1 Paket	k = 0	Rahmen-Daten, Einzelpaket
2. Rahmen: vollständig in 1 Paket	k = 0	Rahmen-Daten, Einzelpaket
3. Rahmen: zerlegt in 4 Pakete	n = FFFFh, k = 4	Rahmen-Daten, erstes Paket
3. Rahmen (Fortsetzung)	k = 3	Rahmen-Daten, zweites Paket
3. Rahmen (Fortsetzung)	k = 2	Rahmen-Daten, drittes Paket
3. Rahmen (Fortsetzung)	k = 1	Rahmen-Daten, letztes Paket
4. Rahmen: vollständig in 1 Paket	k = 0	Rahmen-Daten, Einzelpaket
n ist der Wert des Sequence Flags, k ist der Packet- ID-Wert		

Tab. 10-11: Datenkommunikation: Beispiel für die Paketzerlegung

10.5.5 Paketformate an externen Schnittstellen

Um ein UPF-Paket an eine Schnittstelle senden zu können, muss es in ein Interface Packet (IF-Packet, Schnittstellenpaket) eingefügt werden. Das Header-Format eines IF-Pakets unterscheidet sich jeweils an der RS-232/RS-422-, CAN- and ARCnet-Schnittstelle, Einzelpaketgrößen sind unterschiedlich und Schnittstelleneigenschaften müssen miteinbezogen werden. Eine CAN-Nachricht bzw. ein ARCnet-Paket entspricht dem IF-Paket.

Allen externen Schnittstellen gemein ist der Mechanismus zur Trennung und Wiederzusammenführung von Paketen.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

a) RS-232/RS-422-Schnittstelle

RS-232/RS-422-Paketübertragung

Das IF-Paketformat für die serielle Schnittstelle baut sich wie folgt auf:

Wort	Inhalt	Bedeutung
0	SID	Quellenadresse (höherwertiges BYTE)
	DID	Zieladresse (niederwertiges BYTE)
1	LEN	Anzahl der folgenden Datenworte, einschließlich CRC (max. 126)
2 bis LEN	DATA	UPF-Paket-Daten, einschließlich Paket-Header (max. 125 Worte). Siehe *Kapitel 10.5.4 Trennung und Wiederzusammenführung von Paketen, Seite 10-6*
LEN + 1	CRC	Checksumme, direkt nach den Paket-Daten

Tab. 10-12: RS-232/RS-422-Schnittstelle: IF-Paketformat

Der 16-Bit CRC-Wert wird über alle Wörter (WORDS) berechnet (von SID bis zum letzten Datenwort), ausschließlich des CRC-Wertes selbst. Ein C-Code-Beispiel für die Checksummenberechnung zeigt *Kapitel 10.5.7 C-Code-Beispiel für die CRC-Berechnung (RS-232/RS-422), Seite 10-12*. Das für den CRC-Generator verwendete Polynom ist 1021h:

$g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$

Der Startwert des CRC beträgt FFFFh.

Alle Datenwerte in einem RS-232/RS-422-Rahmen werden in ihrer hexadezimalen ASCII-Darstellung übertragen, die hexadezimalen Nummern Ah bis Fh werden mit Klein- oder Großbuchstaben codiert. Der CRC-Wert wird vor der ASCII-Codierung berechnet.

Beispiel:
Der dezimale Datenwort-Wert 41853 beträgt hexadezimal A37Dh. Somit werden die vier ASCII-Buchstaben „a37d“ übertragen. Die Byte-Folge ist 61h 33h 37h 64h.

Das IF-Paket wird im *Big Endian*-Format übertragen: das höherwertige Byte wird zuerst übertragen. Das Paket beginnt mit einem STX (02h) und endet mit einem ETX (03h).

Ein komplettes IF-Packet der RS-232/RS-422-Schnittstelle enthält max. 514 Bytes.

Byte-Nummer	Bedeutung	Byte-Anzahl
0	STX	1
1	SID	2
3	DID	2
5	LEN	4
9	DATA	LEN x 4
...	...	...
(LEN x 4) + 9	CRC	4
(LEN x 4) + 10	ETX	1

Tab. 10-13: RS-232/RS-422-Schnittstelle: Anzahl der Bytes im kompletten IF-Paket

Übertragungssteuerung:
Der Host kann die Steuerzeichen XON (11h) / XOFF (13h) senden um dem LD OEM zu signalisieren, dass es Daten nicht senden darf (XOFF) oder senden darf (XON). Diese Steuerzeichen sendet das LD OEM selbst nicht.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

RS-232/RS-422-Kommunikationsparameter

Das Datenformat ist fest: 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität

Mögliche Baudraten:

- 4 800 Bd
- 9 600 Bd
- 19 200 Bd
- 38 400 Bd
- 57 600 Bd
- 115 200 Bd

Fehlerbehandlung

Wenn ein Überlauf oder Checksummenfehler auftritt während das LD OEM ein Paket empfängt, sendet es ein NAK (15h) an den Host, um anzuzeigen, dass das aktuelle Paket ignoriert und der aktuelle Rahmen verworfen wird.

b) CAN-Schnittstelle

In CAN-Netzwerken haben die übertragenen Daten (CAN-Nachrichten) einen eindeutigen Identifier. Weil der Nachrichten-Identifier direkt in den Bus-Arbitrierungsvorgang einbezogen wird, dürfen verschiedene Knoten nicht eine Nachricht mit dem selben Identifier senden, da der Nachrichten-Identifier indirekt den Quellknoten kennzeichnet.

Die letzten 8 signifikanten Bits des CAN-Nachricht-Identifier enthalten die Host-ID für Nachrichten, die der Host gesendet hat. Sie enthalten die LD OEM-ID für Nachrichten, die das LD OEM gesendet hat.

Identifier, die der Host verwendet, sind in folgender Weise codiert:

TxHostCanId = TxHostCanBaseId BITOR SID

Identifier, die das LD OEM verwendet, sind in folgender Weise codiert:

TxSensorCanId = TxSensorCanBaseId BITOR SID

TxHostCanBaseId und TxSensorCanBaseId sind 11-Bit-Identifier-Grundwerte und konfigurierbare Parameter.

Eine CAN-Nachricht entspricht einem IF-Paket und besteht aus:

- Identifier
- Datenblocklängen-Code
- Anwenderdaten, max. 8 Bytes (mit Paket-Header und Paket-Daten)

Die Fehlerüberwachung erfolgt durch die Hardware des CAN-Controllers selbst. Sie fügt der CAN-Nachricht bei Sendevorgängen einen CRC hinzu und prüft den CRC bei Empfangsvorgängen. Das verwendete Polynom ermöglicht eine sehr zuverlässige Fehlerüberwachung, so dass eine empfangene CAN-Nachricht als fehlerfrei angenommen werden kann.

CAN-Paketübertragung

Für die CAN-Kommunikation wird der Header des UPF-Pakets erweitert, um die Zielknotenadresse (DID) und ein reserviertes Byte für die Wortausrichtung mitzuführen. Sequence Flag, DID und das reservierte Byte werden nur im ersten Paket einer Paketfolge gesendet. Der Paket-Header aller anderen Pakete einer Paketfolge enthält nur die Paket-ID.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Paket-Header				**Paket-Daten**
WORD	WORD	WORD		WORD
Sequence Flag	Paket-ID	Reserviert	DID	
FFFFh	0002 ... FFFFh	0	1 ... FFh	

Tab. 10-14: CAN-Schnittstelle: Format des ersten UPF-Paket einer Paketfolge

Paket-Header	**Paket-Daten**
WORD	max. 3 WORDS
Paket-ID	
0001 ... FFFEh	

Tab. 10-15: CAN-Schnittstelle: Format der folgenden UPF-Pakete einer Paketfolge

Ausnahmefall:

Wenn ein User Protocol Frame (Anwenderprotokollrahmen) vollständig in ein einziges Paket passt (ein UPF-Paket enthält max. 2 Datenworte), wird das Sequence Flag unterdrückt und die Paket-ID hat den Wert 0.

Paket-Header			**Paket-Daten**
WORD	WORD		max. 2 WORDS
Paket-ID	Reserviert	DID	
0000h	0	1 ... FFh	

Tab. 10-16: CAN-Schnittstelle: Format einer Einzelpaketfolge

CAN-Kommunikationsparameter

Das LD OEM verwendet Standard-Identifier (11 Bits, CAN 2.0A), die Parameter für das Bit-Timing verschiedener Baudraten sind:

Baudrate	**Nominale Bit-Zeit**	**Länge des Zeitquantum (T_q)**	**TSEG1 [T_q]**	**TSEG2 [T_q]**	**SJW [T_q]**	**Sample Point**
1 MBit/s	1 µs	50 ns	14	3	2	15 T_q , 800 ns
500 kBit/s	2 µs	100 ns	15	2	1	17 T_q , 1,70 µs
250 kBit/s	4 µs	250 ns	12	1	1	14 T_q , 3,5 µs
125 kBit/s	8 µs	500 ns	12	1	1	14 T_q , 7 µs
50 kBit/s	20 µs	1,25 µs	12	1	1	14 T_q , 17,5 µs
20 kBit/s	50 µs	2,5 µs	15	2	1	17 T_q , 42,5 µs
10 kBit/s	100 µs	6,25 µs	12	1	1	14 T_q , 87,5 µs

Tab. 10-17: CAN-Kommunikationsparameter: Timing-Parameter

Fehlerbehandlung

Das aktuelle Paket wird ignoriert und der Rahmen verworfen, wenn

- ein Überlauf auftritt
- ein Paket eine falsche Paket-ID hat

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

c) ARCnet-Schnittstelle

Ein ARCnet-Netzwerk ist ein Token-Passing-Bus. Jede Station des Netzwerkes hat einen eindeutigen Identifier, die Knoten-ID. Ein ARCnet-Datenpaket entspricht einem IF-Paket und enthält:

- Senderadresse (SID)
- Empfängeradresse (DID)
- Datenblocklängen-Code
- Anwender-Daten, max. 508 Bytes (mit Paket-Header und Paket-Daten)

Siehe auch /1/, /2/ und /3/ in *Kapitel 10.5.6 Referenzen, Seite 10-12* für vertiefende Informationen über ARCnet und den ARCnet-Controllerchip des LD OEM.

ARCnet-Paketübertragung

Das UPF-Paket wird in die ARCnet-Anwenderdaten integriert (siehe *Kapitel 10.5.4 Trennung und Wiederzusammenführung von Paketen, Seite 10-6*).

ACHTUNG **ARCnet verwendet zwei unterschiedliche Paketgrößen:**

- kurzes Paket, 1 bis 253 Bytes Anwenderdaten (max. 126 Datenworte)
- langes Paket, 257 bis 508 Bytes Anwenderdaten (max. 254 Datenworte)

Datenblöcke mit 254, 255 or 256 Bytes (127 und 128 Worten) können nicht übertragen werden! Eine kritische Datenblocklänge muss der Packungsalgorithmus unter Verwendung von zwei kurzen Paketen übertragen.

Eine kritische Datenblocklänge mit Platzhalter-Daten (dummy) zu erweitern und als langes Paket zu senden ist nicht möglich, weil der Zusammenführungsalgorithmus die Platzhalter-Daten (dummy) nicht erkennen kann und sie in den User Protocol Frame (Anwenderprotokollrahmen) einfügt.

ARCnet-Kommunikationsparameter

Die möglichen Baudraten zeigt folgende Tabelle:

Baudrate	Skalierungsfaktor des Timeouts
5 MBit/s	1
2,5 MBit/s	2
1,25 MBit/s	4
625 kBit/s	8
312,5 kBit/s	16
156,25 kBit/s	32

Tab. 10-18: ARCnet: Baudraten und Skalierungsfaktor des Timeouts

Timeout-Werte für 5 MBit/s:

- Wiederaufbau-Timeout 840 ms
- Antwort-Timeout 596,6 µs
- Standby-Timeout 656 µs

Für andere Baudraten müssen die Timeout-Werte durch Multiplikation mit dem Timeout-Skalierungsfaktor skaliert werden.

Hinweis **Für den einwandfreien Netzwerkbetrieb müssen alle Knoten mit gleichen Timeout und Baudraten konfiguriert sein!**

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

Fehlerbehandlung

Das aktuelle Packet wird ignoriert und der aktuelle Rahmen verworfen, wenn ein Paket eine falsche Paket-ID hat.

10.5.6 Referenzen

/1/ COM 20020 ULANC Revision D, data sheet for the SMSC ARCnet chip COM20020

/2/ Technical Note 7-5, Rev. E, May 1994, SMSC application note; RS-485 cabeling guidelines for the COM20020

/3/ ANSI/ATA 878.1 Version 1.10; Local Area Network: Token Bus (2.5MBPS), ARCnet Trade Association, 8196 Cass Avenue, Darien, IL 60561

10.5.7 C-Code-Beispiel für die CRC-Berechnung (RS-232/RS-422)

Example C code to calculate a CRC sum:

```
/*
*****************************************************************************

Project:          generic project
File:             crc16c.c
                  CRC16 calculation

Version:          V0.0.1
Date:             20.09.1998
Compiler:
Developed by:     Uwe Reuther
Copyright:        (c) IBEO Lasertechnik GmbH 1998

*****************************************************************************

Abstract:
  routines for calculating a 16 bits CRC signature using the generator
  polynom x^16 + x^12 + x^5 + 1 as recommended by the ITU.T V.42
  (former CCITT); all routines use a table driven algorithm

-----------------------------------------------------------------------------

Modification History:

0.0.1   20.09.1998
        created
*****************************************************************************/

#define CRC16C_C

// includes

#include "cpu-dep.h"

//===========================================================================

// local scope defines
// (global scope in seperate header file: this_file.h)

//===========================================================================
```


© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

```
// local scope macros
// (global macros in seperate header file: this_file.h)

//===========================================================================

// local scope type definitions
// (global scope in seperate header file: this_file.h)

//===========================================================================

// local scope prototype declarations (type modifier: PRIVATE)
// (global scope in seperate header file: this_file.h)

//===========================================================================

// global scope global variable definitions (type modifier: PUBLIC)

//===========================================================================

// local scope global variable definitions (type modifier: PRIVATE)

// XOR table for CRC algorithm, CRC-16, ITU.T X.25
// polynomial: h1021

PRIVATE const WORD crctab[256] =
  {
    0x0000, 0x1021, 0x2042, 0x3063, 0x4084, 0x50a5, 0x60c6, 0x70e7,
    0x8108, 0x9129, 0xa14a, 0xb16b, 0xc18c, 0xd1ad, 0xe1ce, 0xf1ef,
    0x1231, 0x0210, 0x3273, 0x2252, 0x52b5, 0x4294, 0x72f7, 0x62d6,
    0x9339, 0x8318, 0xb37b, 0xa35a, 0xd3bd, 0xc39c, 0xf3ff, 0xe3de,
    0x2462, 0x3443, 0x0420, 0x1401, 0x64e6, 0x74c7, 0x44a4, 0x5485,
    0xa56a, 0xb54b, 0x8528, 0x9509, 0xe5ee, 0xf5cf, 0xc5ac, 0xd58d,
    0x3653, 0x2672, 0x1611, 0x0630, 0x76d7, 0x66f6, 0x5695, 0x46b4,
    0xb75b, 0xa77a, 0x9719, 0x8738, 0xf7df, 0xe7fe, 0xd79d, 0xc7bc,
    0x48c4, 0x58e5, 0x6886, 0x78a7, 0x0840, 0x1861, 0x2802, 0x3823,
    0xc9cc, 0xd9ed, 0xe98e, 0xf9af, 0x8948, 0x9969, 0xa90a, 0xb92b,
    0x5af5, 0x4ad4, 0x7ab7, 0x6a96, 0x1a71, 0x0a50, 0x3a33, 0x2a12,
    0xdbfd, 0xcbdc, 0xfbbf, 0xeb9e, 0x9b79, 0x8b58, 0xbb3b, 0xab1a,
    0x6ca6, 0x7c87, 0x4ce4, 0x5cc5, 0x2c22, 0x3c03, 0x0c60, 0x1c41,
    0xedae, 0xfd8f, 0xcdec, 0xddcd, 0xad2a, 0xbd0b, 0x8d68, 0x9d49,
    0x7e97, 0x6eb6, 0x5ed5, 0x4ef4, 0x3e13, 0x2e32, 0x1e51, 0x0e70,
    0xff9f, 0xefbe, 0xdfdd, 0xcffc, 0xbf1b, 0xaf3a, 0x9f59, 0x8f78,
    0x9188, 0x81a9, 0xb1ca, 0xa1eb, 0xd10c, 0xc12d, 0xf14e, 0xe16f,
    0x1080, 0x00a1, 0x30c2, 0x20e3, 0x5004, 0x4025, 0x7046, 0x6067,
    0x83b9, 0x9398, 0xa3fb, 0xb3da, 0xc33d, 0xd31c, 0xe37f, 0xf35e,
    0x02b1, 0x1290, 0x22f3, 0x32d2, 0x4235, 0x5214, 0x6277, 0x7256,
    0xb5ea, 0xa5cb, 0x95a8, 0x8589, 0xf56e, 0xe54f, 0xd52c, 0xc50d,
    0x34e2, 0x24c3, 0x14a0, 0x0481, 0x7466, 0x6447, 0x5424, 0x4405,
    0xa7db, 0xb7fa, 0x8799, 0x97b8, 0xe75f, 0xf77e, 0xc71d, 0xd73c,
    0x26d3, 0x36f2, 0x0691, 0x16b0, 0x6657, 0x7676, 0x4615, 0x5634,
    0xd94c, 0xc96d, 0xf90e, 0xe92f, 0x99c8, 0x89e9, 0xb98a, 0xa9ab,
    0x5844, 0x4865, 0x7806, 0x6827, 0x18c0, 0x08e1, 0x3882, 0x28a3,
    0xcb7d, 0xdb5c, 0xeb3f, 0xfb1e, 0x8bf9, 0x9bd8, 0xabbb, 0xbb9a,
    0x4a75, 0x5a54, 0x6a37, 0x7a16, 0x0af1, 0x1ad0, 0x2ab3, 0x3a92,
    0xfd2e, 0xed0f, 0xdd6c, 0xcd4d, 0xbdaa, 0xad8b, 0x9de8, 0x8dc9,
    0x7c26, 0x6c07, 0x5c64, 0x4c45, 0x3ca2, 0x2c83, 0x1ce0, 0x0cc1,
```

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

```
    0xef1f, 0xff3e, 0xcf5d, 0xdf7c, 0xaf9b, 0xbfba, 0x8fd9, 0x9ff8,
    0x6e17, 0x7e36, 0x4e55, 0x5e74, 0x2e93, 0x3eb2, 0x0ed1, 0x1ef0
  };

//===========================================================================

// global scope function definitions (type modifier: PUBLIC)

/*
---------------------------------------------------------------------------

Function:     block_crc16_byte

Abstract:     calculates CRC16 signature of a block of bytes

Version:      1

---------------------------------------------------------------------------
Return value:

type       functional description
WORD       CRC signature

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Importlist:

type       identifier          functional description
BYTE*      data                pointer to data block
WORD       numofbytes          number of bytes in data block
WORD       initial_crc         initial CRC value
WORD[]     crctab              CRC XOR table (as global variable)

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Exportlist:

type       identifier          functional description
none

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
*/
PUBLIC WORD block_crc16_byte
  (
    BYTE*   data,
    WORD    numofbytes,
    WORD    initial_crc
  )
{
  WORD crc = initial_crc;
  while( numofbytes-- )
    crc = ( (crc << 8) | *data++ ) ^ crctab[crc>>8];
  return crc;
}


/*
---------------------------------------------------------------------------
```


© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

```
Function:     block_crc16_word

Abstract:     calculates CRC16 signature of a block of data words (16bit)

Version:      1

---------------------------------------------------------------------------
Return value:

type       functional description
WORD       CRC signature

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Importlist:

type       identifier          functional description
WORD*      data                pointer to data block
WORD       numofbytes          number of bytes (not words!) in data block
WORD       initial_crc         initial CRC value
WORD[]     crctab              CRC XOR table (as global variable)

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Exportlist:

type       identifier          functional description
none

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
*/
PUBLIC WORD block_crc16_word
  (
    WORD*   data,
    WORD    numofbytes,
    WORD    initial_crc
  )
{
  register WORD d;
  register WORD crc = initial_crc;

  numofbytes >>= 1;
  while( numofbytes-- )
    {
      d = *data++;
      crc = ( (crc << 8) | ((BYTE)( d >> 8 ) ) ) ^ crctab[crc>>8];
      crc = ( (crc << 8) | ((BYTE)  d  ))        ^ crctab[crc>>8];
    }
  return crc;
}


/*
---------------------------------------------------------------------------

Function:     crc16_byte

Abstract:     calculates CRC16 signature of a single data byte
```

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

```
Version:      1

------------------------------------------------------------------------
Return value:

type       functional description
WORD       CRC signature

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Importlist:

type       identifier          functional description
BYTE       data                data byte
WORD       initial_crc         initial CRC value
WORD[]     crctab              CRC XOR table (as global variable)

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Exportlist:

type       identifier          functional description
none

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
*/
PUBLIC WORD crc16_byte
  (
    BYTE    data,
    WORD    initial_crc
  )
{
  register WORD crc = initial_crc;

  crc = ( (crc << 8) | data ) ^ crctab[crc>>8];
  return crc;
}



/*
------------------------------------------------------------------------

Function:     crc16_word

Abstract:     calculates CRC16 signature of a single data word (16bit)

Version:      1

------------------------------------------------------------------------
Return value:

type       functional description
WORD       CRC signature

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Importlist:

type       identifier          functional description
```


© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

```
WORD       data                data word
WORD       initial_crc         initial CRC value
WORD[]     crctab              CRC XOR table (as global variable)

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Exportlist:

type       identifier          functional description
none

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
*/
PUBLIC WORD crc16_word
  (
    WORD    data,
    WORD    initial_crc
  )
{
  register WORD crc = initial_crc;

  crc = ( (crc << 8) | ((BYTE)( data >> 8 ) ) ) ^ crctab[crc>>8];
  crc = ( (crc << 8) | ((BYTE)  data  ))        ^ crctab[crc>>8];
  return crc;
}

//============================================================================

// local scope function definitions (type modifier: PRIVATE)

//============================================================================
// EOF crc16c.c
```

Example C code to generate the CRC table used in the example above:

```
#include <stdio.h>


#define CRC_POLY 0x1021

typedef unsigned short WORD;


WORD get_crctab_val
  (
    int idx
  )
{
  WORD value;
  WORD old_val;
  int  k;

  value = ( (WORD) idx ) << 8;
  for( k=0; k<8; k++ )
    {
      old_val = value;
```

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

```
      value <<= 1;
      if( old_val & 0x8000 ) value ^= CRC_POLY;
    }
  return value;
}
void main( void )
{
  FILE  *out;
  WORD  value;
  int   k, i;

  out = fopen( "crctab.c", "wt" );
  if( out == NULL )
    {
      puts( "\ncannot generate crctab.c !!\n\n" );
      return;
    }

  fprintf( out, "// put header here\n\n" );
  fprintf( out, "#include \"cpu-dep.h\"\n\n" );
  fprintf( out, "// XOR table for CRC algorithm, CRC-16, ITU.T X.25\n" );
  fprintf( out, "// polynomial: h%4x\n\n", CRC_POLY );
  fprintf( out, "const WORD crctab[256] = \n" );
  fprintf( out, "  {" );

  i = 0;
  for( k=0; k<256; k++ )
    {
      value = get_crctab_val( k );
      if( i == 0 )
        fprintf( out, "\n    0x%04x,", value );
      else if( k >= 248 && i >= 7 )
        fprintf( out, " 0x%04x", value );
      else
        fprintf( out, " 0x%04x,", value );
      if( ++i >= 8 ) i = 0;
    }

  fprintf( out, "\n  };\n\n" );
  fclose( out );
}
```


© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

10.6 Tausch eines LD OEM

Abhängig von der Art der Messwert-Weiterverarbeitung (intern oder extern) erfolgt der Tausch eines LD OEM wie folgt:

Allgemein:

1. Versorgungsspannung des LD OEM ausschalten.
2. Befestigungsschrauben des Interface-Adapters auf Geräteunterseite lösen und Adapter vorsichtig senkrecht abziehen.
3. Schrauben zur Befestigung des LD OEM an der Halterung lösen und Gerät abnehmen.
4. Ersatzgerät entsprechend montieren.
5. Interface-Adapter auf das Ersatzgerät aufsetzen und festschrauben.

Konfigurationssoftware „LD Config“:

Wurden die Grundfunktionen des LD OEM mit der Konfigurationssoftware „LD-Config“ konfiguriert und als Konfigurationsdatei gespeichert (archiviert), kann der Parametersatz einfach auf das Ersatzgerät mit Hilfe eines Downloads übertragen werden. Die Übertragung des Parametersatzes ist nur zwischen Geräten gleichen Typs möglich.

1. PC einschalten und Windows starten.
2. Software „LD-Config“ starten.
3. PC über Datenleitung an die RS-232/RS-422-Schnittstelle des LD OEM anschließen (siehe *Kapitel 5.5.7 PC anschließen, Seite 5-7).*
4. Versorgungsspannung des LD OEM einschalten.
   Das Gerät startet. Nach erfolgreichem Selbsttest blinkt die grüne LED.
5. Archivierten Parametersatz als Konfigurationsdatei „*.lda“ in LD-Config öffnen und per Download zum LD OEM kopieren
   (siehe *Kapitel 6.4 Konfiguration (Parametrierung), Seite 6-3*).
6. Ersatzgerät auf seine Funktionsfähigkeit im Messbetrieb prüfen.
7. Ggf. mit „LD-Config“ Korrekturen am Parametersatz des Ersatzgeräts vornehmen.
8. Geänderten Parametersatz als neue Konfigurationsdatei in LD-Config speichern.

Interne Auswertung:

Wurde ein anwenderseitig programmierte Auswertung in den zu tauschenden LD OEM geladen, muss diese in das Ersatzgerät neu implementiert werden.

Zur Konfiguration der Anwendung ist der Parametersatz, der in der Konfigurationssoftware als Konfigurationsdatei gespeichert wurde, per Download an die Anwendung zu übertragen. Hierzu ist der Anschluss eines PC an den LD OEM erforderlich.

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

10.7 EG-Konformitätserklärung

10.7.1 Erfüllung der EG-Maschinenrichtlinie

Hiermit bestätigt die SICK AG im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG, Anhang IIC, dass das LD OEM in all seinen Varianten den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

10.7.2 EG-Konformitätserklärung

Abb. 10-5, Seite 10-21 zeigt eine verkleinerte Darstellung der EG-Konformitätserklärung, Seite 1.

➢ Komplette EG-Konformitätserklärung auf Anfrage.

© SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

SICK

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

de

Ident-No. : 9086194 O737

Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt

SICK IBEO GmbH
Fahrenkrön 125
22179 Hamburg
Deutschland

erklärt hiermit, dass das Produkt

LADAR Digital

in Übereinstimmung ist mit den Bestimmungen der nachstehenden EG-Richtlinie(n) (einschließlich aller zutreffenden Änderungen), und dass die Normen und/oder technischen Spezifikationen, die auf der Umseite in Bezug genommen sind, zur Anwendung gelangt sind.

Hamburg, 26.07.2004

Joachim Leins
(Geschäftsführer SICK IBEO GmbH)

i.V. Markus Adolph
(Qualitätsmanager SICK IBEO GmbH)

Abb. 10-5: Abbildung der EG-Konformitätserklärung, Seite 1 (verkleinert)

 © SICK AG · Division Auto Ident · Germany · All rights reserved

8010327/28-09-2004 • 5M/TR <PM6.5/FM7.0/PDF>/VD · Printed in Germany · Subject to change without notice · The specified product features and technical data do not represent any guarantee · 05 Aft int55

Australia
Phone +61 3 9497 4100
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Belgium/Luxembourg
Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brasil
Phone +55 11 5091-4900
E-Mail sac@sick.com.br

Ceská Republika
Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

China
Phone +852-2763 6966
E-Mail ghk@sick.com.hk

Danmark
Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Deutschland
Phone +49 (0)2 11 53 01-270
E-Mail info@sick.de

España
Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

France
Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Great Britain
Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

India
Phone +91–22–2822 7084
E-Mail info@sick-india.com

Italia
Phone +39 02 27 40 93 19
E-Mail info@sick.it

Japan
Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail info@sick.jp

Nederlands
Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

Norge
Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Österreich
Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Polska
Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

Republic of Korea
Phone +82-2 786 6321/4
E-Mail kang@sickkorea.net

Republika Slowenija
Phone +386 (0)1-47 69 990
E-Mail office@sick.si

Russia
Phone +7 95 775 05 30
E-Mail info@sick-automation.ru

Schweiz
Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Singapore
Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

Suomi
Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

Sverige
Phone +46 8 680 64 50
E-Mail info@sick.se

Taiwan
Phone +886 2 2365-6292
E-Mail sickgrc@ms6.hinet.net

Türkiye
Phone +90 216 388 95 90 pbx
E-Mail info@sick.com.tr

USA/Canada/México
Phone +1(952) 941-6780
1 800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and agencies
in all major industrial nations at
www.sick.com

SICK
Sensor Intelligence.